

TENTATIVE JAPANESE TRANSLATION of
Global Protocol for Community–Scale Greenhouse Gas Inventories (GPC)
An Accounting and Reporting Standard for Cities
Version 1.1 (October 2021)

自治体の温室効果ガス排出量算定方法の国際的プロトコル (GPC)
都市のための算定及び報告スタンダード
バージョン 1.1 (2021 年 10 月)
の仮訳

これは、当研究会により作成された仮訳です。この仮訳は、公的なものでも承認されたものでもありません。この仮訳については、当研究会が一切の責任を負担します。この仮訳は、英語による GPC を読み或は検討するときの単に参考資料としてのみ作成されたものです。

This is a tentative Japanese translation prepared by our study group. This tentative translation is in no way official or authorized one. Our study group is solely responsible for this tentative translation. This tentative translation is intended solely for a reference material for when you will read or study GPC in English.

温室効果ガス(GHG)コミュニティ研究会
Greenhouse Gas (GHG) Community Study Group

作成日:2023 年 5 月

作成者:温室効果ガス(GHG)コミュニティ研究会

SLSV CES 研究所

GPC

Chapter 7

7 Transportation

7. 輸送

City transportation systems are designed to move people and goods within and beyond city borders. Transport vehicles and mobile equipment or machinery produce GHG emissions directly by combusting fuel or indirectly by consuming grid-delivered electricity.

都市輸送システムは、都市の境界内及び境界を超えて人及び物を移動させるためにデザインされている。

輸送車両(transport vehicles)及び移動設備又は機械(mobile equipment or machinery)は、燃料を燃焼させることで直接的に又はグリッド供給電力の消費により間接的に GHG 排出量を生じさせる。

Requirements in this chapter:

このチャプターの要求事項

For BASIC:

Cities shall report all GHG emissions from combustion of fuels in transportation occurring within the city boundary in scope 1, and GHG emissions from grid-supplied electricity used for transportation within the city boundary for transportation in scope 2.

BASIC の場合:

都市は、都市境界内で生じた輸送における燃料の燃焼からの GHG 排出量をスコープ1で、また、都市境界内の輸送に利用されるグリッド供給電力からの GHG 排出量をスコープ2で報告しなければならない(shall)。

For BASIC+:

Cities shall report all BASIC sources and scope 3 GHG emissions associated with transboundary transportation.

BASIC+の場合:

都市は全ての BASIC 排出源及び境界を跨いだ輸送に伴うスコープ3排出量を報告しなければならない(shall)。

7.1 Categorizing transportation emissions by scope

7.1 スコープによる輸送排出量の分類

City transit via road, rail, water or air can either be wholly contained within the city boundary (e.g., a city-only bus route) or, more often, will cross city boundaries into neighboring communities. There are typically four types of transboundary trips:

道路、鉄道、海上及び航空を使った都市の移動は、都市境界内に完全に含まれる(例、都市のみのバス路線)か、又は、より多くの場合、都市境界を超えて隣接したコミュニティに入るかのいずれかである。都市を超えた移動には、一般的に4つの種類がある。

1. Trips that originate in the city and terminate outside the city
 2. Trips that originate outside the city and terminate in the city
 3. Regional transit (typically buses and trains) with an intermediate stop (or multiple stops) within the city
 4. Trips that pass through the city, with both origin and destination outside the city
1. 都市内に始まり、都市の外で終了する移動
 2. 都市の外で始まり、都市内で終了する移動
 3. 都市内の中間停留場(又は複数の停留場)のある都市内の地域輸送(一般的には、バス及び列車)
 4. 出発地及び目的地が都市外にある、都市を通過する移動

Unlike stationary emission sectors, transit by definition is mobile and can pose challenges in both accurately calculating emissions and allocating them to the cities linked to the transit activity. But a transportation sector GHG inventory can be a vital metric that shows the impact of transportation policies and mitigation projects over time. While cities have varying levels of control or influence over regional transportation policies and infrastructure decisions that affect the transit routes of their city, a transportation inventory should inform and support actions that can influence emission reductions.

固定排出セクターと異なり、移動は、その名のとおり、可動性があり、かつ排出量の正確な算定及び移動活動に関連する都市への排出量の配分双方において、難題をもたらす。しかし、運輸セクターの GHG インベントリは、経時的に運輸政策及び緩和プロジェクトの影響を示す極めて重要な利点を有する。都市は、都市の移動ルートに影響を与える地域運輸政策及びインフラ決定に様々なレベルの管理又は影響を有するが、輸送インベントリは、排出削減量に影響をあたえられる行動を形づくり、かつ、支援するのが望ましい(should)。

Depending on the available data and objectives of the inventory, different methods can be used to quantify and allocate transportation emissions. The methods most commonly used for transportation modeling and planning vary in terms of their “system boundaries,” or how the resulting data can be attributable to a city’s geographic boundary and thus the GPC scopes framework. The GPC does not require a specific calculation method for each transport mode, and therefore the emissions reported in each scope will likely vary by method. As with other GPC emissions sectors, reporting transport emissions in either scope 1 (territorial) or 3 should only reflect emissions from combustion-only emissions. The upstream emissions from fuels used (including exploration of mineral oil, refinery processes, etc.) may be reported in Other Scope 3.

入手可能なデータ及びインベントリの目的の違いにより、さまざまな手法(different methods)を輸送排出量の定量化及び配分に用いることができる。輸送のモデリング及び計画作成に最も一般的に用いられる手法は、その「システム境界」又は、算出結果のデータが、どのように都市の地理的境界、従って GPC のスコープフレームワーク、に起因するかの観点から、変化する。GPC では、各輸送方法についての特定の算定手法を求めておらず、従って、各スコープで報告される排出量は、手法により変化する可能性が高い。他の GPC 排出量セクターと同様に、スコープ1(領域内)又はスコープ3の何れかでの輸送排出量の報告は、燃焼のみの排出量からの排出量のみを反映するのが望ましい(should)。(鉱物油の採掘、精製プロセス等を含む)使用された燃料からの上流排出量は他のスコープ3で報告することができる。

Transportation emissions accounting should reflect the following scopes:

輸送排出量算定は、以下のスコープを反映する。

Scope 1: Emissions from transportation occurring in the city

Scope 1 (territorial) includes all GHG emissions from the transport of people and freight occurring within the city boundary.

スコープ1:都市内で生じた輸送からの排出量

スコープ1(領域内)には、都市境界内で生じた人又は貨物の輸送からの全ての GHG 排出量が含まれる。

Scope 2: Emissions from grid-supplied electricity used in the city for transportation

Scope 2 includes all GHG emissions from the generation of grid-supplied electricity used for electric-powered vehicles. The amount of electricity used should be assessed at the point of consumption within the city boundary.

スコープ2: 輸送のために都市内で使用されたグリッド供給電力からの排出量

スコープ2には、電気自動車のために使用されたグリッド供給電力の発電からの全ての GHG 排出量が含まれる。

Scope 3: Emissions from the portion of transboundary journeys occurring outside the city, and transmission and distribution losses from grid-supplied energy from electric vehicle use

This includes the out-of-city portion of all transboundary GHG emissions from trips that either originate or terminate within the city boundaries. This may include the out-of-city portion of on-road transit that burns fuel, or any out-of-city stops for an electric railway.

スコープ3: 都市外で生じた境界を跨ぐ輸送部分からの排出量及び電気自動車からのグリッド供給電力の送配電ロス

これには、都市の境界内で始まる又は終わる輸送からの全ての境界を跨ぐ GHG 排出量の都市外の部分が含まれる。これには、燃料を燃やす公道輸送の都市外の部分、又は、電気鉄道の都市外の停留所が含まれる。

The transportation emissions from large regional transit hubs (e.g., airports or seaports) serving the city, but outside of the geographic boundary, should be counted in scope 3. These emissions are driven by activities within the city and should be included to provide a more holistic view of the city's transportation sector. Emissions from energy use at buildings or facilities related to transportation, such as docks, mass transit stations, airports and marine ports, should be reported in Stationary Energy sector.

都市にサービスを供給するが、地理的境界の外にある大きな輸送地域ハブ(例、空港又は港)からの輸送排出量はスコープ3で算定されるのが望ましい(should)。これらの排出量は、都市内の行動によりもたらされ、かつ、都市の輸送セクターのより全体的視野を提供するために含めるのが望ましい(should)。船着き場(docks)、大量輸送駅、空港、港湾のような、輸送に関連する建築物又は施設でのエネルギー利用からの排出量は、固定エネルギーセクターで報告されるのが望ましい(should)。

These emission sources and their scope categorization are summarized in Table 7.1.

排出源及びそのスコープの分類は、表 7.1 に概略されている。

Table 7.1 Transportation Overview

GHG Emission Source	Scope 1	Scope 2	Scope 3
TRANSPORTATION	Emissions from fuel combustion for transportation occurring in the city	Emissions from consumption of grid-supplied energy for in-boundary transportation	Emissions from portion of transboundary journeys occurring outside the city, and transmission and distribution losses from grid-supplied energy
On-road transportation	II.1.1	II.1.2	II.1.3
Railways	II.2.1	II.2.2	II.2.3
Water transport	II.3.1	II.3.2	II.3.3
Aviation	II.4.1	II.4.2	II.4.3
Off-road transportation	II.5.1	II.5.2	

- Sources required for BASIC reporting
- + Sources required for BASIC+ reporting
- Sources included in Other Scope 3

Table 7.1 Transportation Overview

表 7.1 輸送の概要

GHG Emission Source GHG 排出源	Scope 1 スコープ1	Scope 2 スコープ2	Scope 3 スコープ3
TRANSPORTATION 運輸	Emissions from fuel combustion for transportation occurring in the city 都市内での輸送のための燃料燃焼からの排出量	Emissions from consumption of grid-supplied energy for in-boundary transportation 境界内輸送のためのグリッド供給エネルギーの消費からの排出量	Emissions from portion of transboundary journeys occurring outside the city, and transmission and distribution losses from grid-supplied energy 都市外での都市を跨いだ移動の部分から、及びグリッド供給エネルギーからの送配電ロスからの排出量
On-road transportation 公道輸送	II.1.1	II.1.2	II.1.3
Railways 鉄道	II.2.1	II.2.2	II.2.3
Water transport 水上輸送	II.3.1	II.3.2	II.3.3
Aviation 航空	II.4.1	II.4.2	II.4.3
Off-road transportation 公道外輸送	II.5.1	II.5.2	

7.2 Defining transport modes

7.2 輸送手段の定義

The GPC categorizes emission sources in the transportation sector by transit mode, including:

GPC では、移動手段により輸送セクターの排出源を分類している。それには以下が含まれる:

- ・ On-road transportation, including electric and fuel-powered cars, taxis, buses, etc.

- ・ **Railway**, including trams, urban railway subway systems, regional (inter-city) commuter rail transport, national rail system, and international rail systems, etc.
- ・ **Water-borne transportation**, including sightseeing ferries, domestic inter-city vehicles, or international water-borne vehicles.
- ・ **Aviation**, including helicopters, domestic inter-city flights, and international flights, etc.
- ・ **Off-road transportation**, including airport ground support equipment, agricultural tractors, chain saws, forklifts, snowmobiles, etc.
- ・ **公道輸送**、これには、電気及び燃料動力自動車、タクシー、バス等が含まれる。
- ・ **鉄道**、これには、路面電車、都市交通、地下鉄、地域(インターシティー)通勤鉄道輸送、国内鉄道網及び国際鉄道網が含まれる。
- ・ **水上輸送**、これには、遊覧船、地域インターシティー輸送手段、国際水上輸送手段が含まれる。
- ・ **航空**、これには、ヘリコプター、国内インターシティー便、及び国際便等が含まれる。
- ・ **公道外輸送**、これには、空港支援用陸上機材、農業トラクター、チェーンソー(車両系木材伐出機械)、フォークリフト、スノーモービル等が含まれる。

Cities should identify the applicable sub-categories within each transit mode, and report emissions for these sub-categories as well as sub-sectors if data is available. Where possible, align the choice of methodologies across different sub-sectors.

都市は、各輸送手段内の適用されるサブカテゴリーを特定し、またデータが入手できる場合は、サブセクターと同様に、これらのサブカテゴリーの排出量を報告するのが望ましい(should)。可能な場合は、異なるサブセクターで方法の選択をそろえる。

7.3 Calculating on-road transportation emissions

7.3. 公道輸送排出量の計算

On-road vehicles are designed for transporting people, property or material on common or public roads, thoroughfares, or highways. This category includes vehicles such as buses, cars, trucks, motorcycles, on-road waste collection and transportation vehicles (e.g. compactor trucks), etc. Most vehicles burn liquid or gaseous fuel in internal combustion engines. The combustion of these fuels produces CO₂, CH₄, and N₂O, often referred to collectively as tailpipe emissions. Increasingly, electric or hybrid vehicles can also be charged at stations within or outside the city. The methodology chosen for calculating on-road transportation emissions from fuel combustion will impact how scope 1 (territorial) and scope 3 emissions are allocated for transboundary journeys. Scope 2 emissions should be calculated based on consumption at charging stations in the city boundary, regardless of the trip destination. Charging stations might be at homes or workplaces that are already included in the Stationary Energy sector. Cities should ensure that energy used for electric vehicle charging is separate from, and not double counted with, energy used in these other Stationary Energy sub-sectors.

公道車両(on-road vehicles)は、人、物又は材料を共用道又は公道、主要道路、又は高速道路での輸送のためにデザ

インされている。このカテゴリーには、バス、自家用車、トラック、オートバイ、ゴミ収集車及び配送車(例、コンパクトトラック)等が含まれる。これらの燃料の燃焼により、多くの場合、併せて、テールパイプエミッション(排出ガス)(tailpipe emissions)と呼ばれる CO₂, CH₄, 及び N₂O が生じる。また、電気又はハイブリッド自動車は、都市の中及び外の充電スタンドで充電することが徐々に出来るようになっている。燃料燃焼からの公道輸送排出量の計算に選択された方法は、どのようにスコープ1(領域内)及びスコープ3 排出量が境界を跨ぐ輸送に配分されるかに影響をあたえる。スコープ2排出量は、輸送目的地にかかわらず、都市境界内の充電スタンドの消費量に基づき計算されるのが望ましい。充電スタンドは、既に固定エネルギーセクターに含まれている家庭又は職場にあるかもしれない。都市は、電気自動車の充電に使われたエネルギーは、これらの他の固定エネルギーサブセクターで使用されたエネルギーとは別になり、これと二重計上されないことを確実にしなければならない。

7.3.1 Transportation methodology options

7.3.1 輸送方法の選択肢

The GPC does not prescribe a specific method for calculating on-road emissions due to variations in data availability, existing transportation models, and inventory purposes. However, cities should calculate and report emissions based on one of four common methods³⁶ identified in Figure 7.3 and described in Table 7.2, and shall clearly document the methods used in the inventory reports. The GPC recommends cities use the induced activity approach, as it provides results more suited to local policy making.

GPC では、データの入手可能性、既存の輸送方法及びインベントリの目的の違いにより、公道排出量の計算の特定の手法を指定していない。しかしながら、都市は、図 7.3 に明示され、表 7.2 に記載されている4つの一般的な手法の一つに基づき排出量を計算し報告するのが望ましく(should)、また、インベントリ報告で用いられた手法を明確に文書で説明しなければならない(shall)。GPC では、都市が、誘発活動方法(induced activity approach)が地域の政策決定により適した結果を提供することから、誘発活動方法(induced activity approach)を使用することを推奨している。

Figure 7.3 Methodology system boundaries

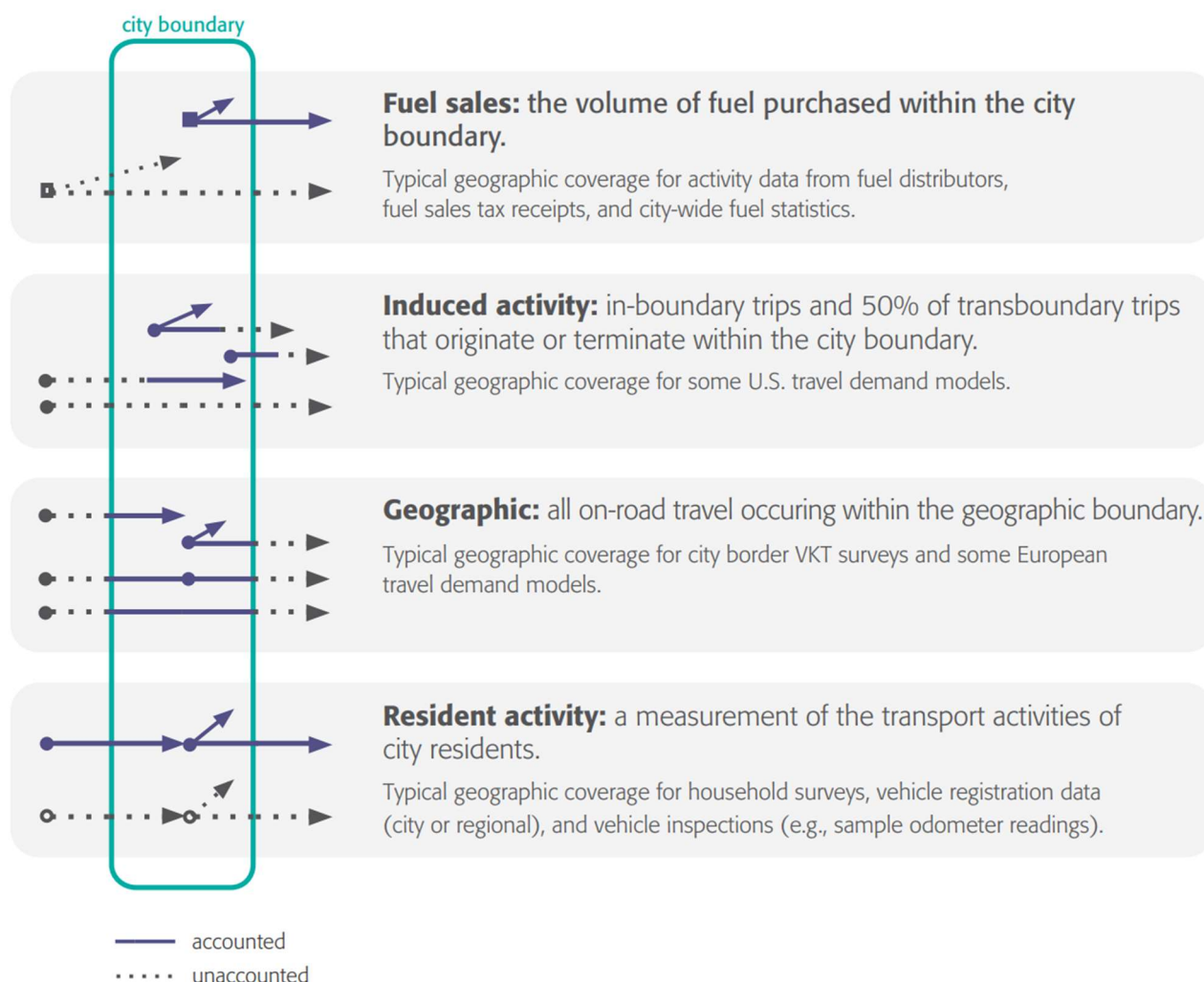


Table 7.2 Boundary types and scopes allocation

表 7.2 境界の種類及びスコープへの配分

Method 手法	Allocation principle 適用の原則	Scope 1 スコープ 1	Scope 2 スコープ 2	Scope 3 スコープ 3
Fuel Sales Approach 燃料販売量法	Not applicable unless additional steps taken 追加の手順がとられない限り、適用無し。	All emission from fuel sold within boundary 境界内で販売された燃料からの全ての排出量	Any electric charging station in the city boundary 都市境界内の充電所	Not applicable unless fuel sales allocated between scope 1 and 3 by specified method 燃料販売量が特定の手法によりスコープ1と3の間で配分されない限り、適用無し
City-induced Activity (e.g. US demand models) 都市誘発活動量(例、US需要モデル)	Origin-Destination 発着地	In-boundary trips and in-boundary portion of 50% of transboundary trips (pass-through trips exclude 境界内移動及び境界を跨いだ移動の50%のうちの境界内部分(通過移動は除外される) In-boundary trips and in-boundary portion of all departing transboundary trips (pass-		Out-of-boundary portion of 50% of transboundary trip 境界を跨いだ移動の50%のうちの境界外部分 Out-of-boundary portion of all departing transboundary trips

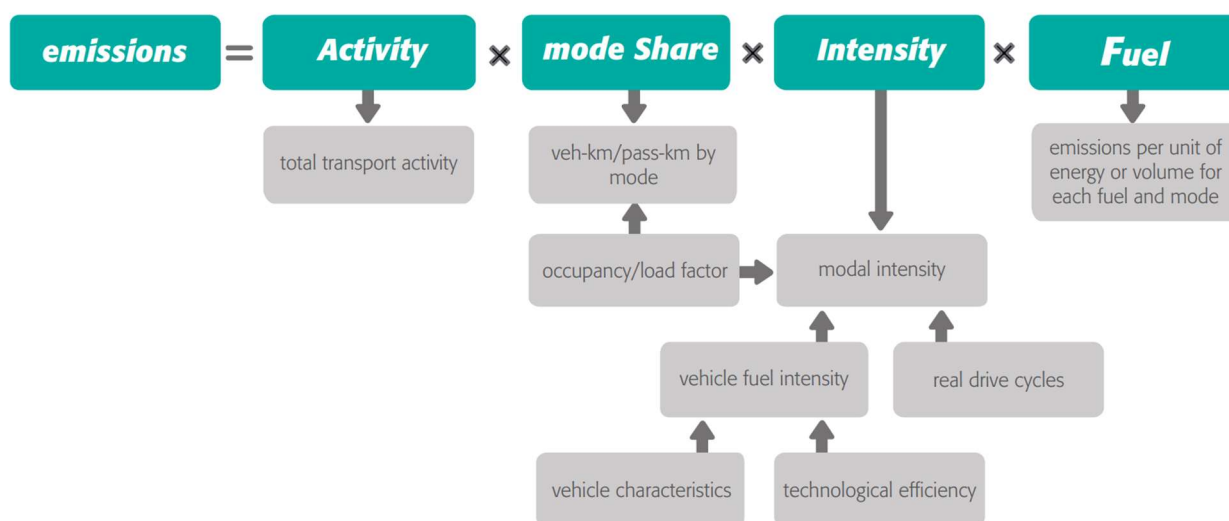
		through trips excluded) 境界内移動及び全ての出発地が境界内の境界を跨いだ移動の境界内部分(通過移動は除外される)		全ての出発地が境界内の境界を跨いだ移動の境界外の部分
Geographic/ Territorial (e.g., European demand models) 地理的/領域内(例、ヨーロッパ需要モデル)	Not applicable 適用無し	All traffic occurring within city boundaries, regardless of origin or destination 出発地又は目的地の関係なく、都市境界内で生じた全ての移動		Not applicable unless additional steps taken 追加の手順がとられない限り、適用なし
Resident Activity 住民活動量	Options オプション	Either resident activity is all scope 1, or use origin-destination 住民活動量は全てがスコープ1とするか又は、発着地を使用		N/A or origin-destination used N/A 又は。発着地を利用

The methodologies for estimating transport emissions can be broadly categorized as top-down and bottom-up approaches.

輸送排出量の算定の方法は、大きくはトップダウン方法及びボトムアップ方法に分類される。

- ・ **Top-down** approaches start with fuel consumption as a proxy for travel behavior. Here, emissions are the result of total fuel sold multiplied by a GHG emission factor for each fuel.
- ・ **トップダウン法**は、移動行動の尺度としての燃料消費量から始まる。この方法では、排出量は、燃料販売合計量に各燃料について GHG 排出係数を乗じた計算結果である。
- ・ **Bottom-up** approaches begin with detailed activity data. Bottom-up approaches generally rely on an ASIF framework for determining total emissions (see Figure 7.1).
- ・ **ボトムアップ法**は、詳細な活動量データから始まる。ボトムアップ法は、一般的には、合計排出量の算定のための ASIF フレームワークに依存する(図 7.1 を参照)。

Figure 7.1 ASIF framework³⁹



Estimate Citywide Transport Greenhouse Gas Emissions,
unpublished, 2013

The ASIF framework relates travel activity, the mode share, energy intensity of each mode, fuel, and vehicle type, and carbon content of each fuel to total emissions. The amount of **Activity (A)** is often measured as VKT (vehicle kilometers traveled), which reflects the number and length of trips. **Mode share (S)** describes the portion of trips taken by different modes (e.g., walking, biking, public transport, private car) and vehicle types (e.g., motorcycle, car, bus, truck). **Energy Intensity (I)** by mode, often simplified as energy consumed per vehicle kilometer, is a function of vehicle types, characteristics (e.g., the occupancy or load factor, represented as passengers per km or tonnes cargo per km) and driving conditions (e.g., often shown in drive cycles, a series of data points showing the vehicle speed over time). Carbon content of the fuel, or **Fuel factor (F)**, is primarily based on the composition of the local fuel stock.^{37, 38}

ASIF フレームワークでは、移動活動量、モードシェア(mode share)、各モデルのエネルギー原単位、燃料及び車両タイプ、並びに各燃料の炭素含有量を、合計排出量に関連付ける。活動量(A)の多寡は、多くの場合、移動の回数及び距離を反映する、VKT(車両走行距離)として測定される。モードシェア(S)は、異なるモード(例、徒歩、バイク、公共交通、自家用車)及び車両タイプ(例、モータバイク、自動車、バス、トラック)によりなされた移動の割合を記述する。モード別のエネルギー原単位(I)、多くの場合、車両キロメートル当たり消費されるエネルギーとして簡略化される、は、車両タイプ、特性(例、km 当たり人数又は km 当たり貨物トン)及び運転環境(例、多くの場合、走行サイクル、経時的な車両速度を示す一連のデータ)の関数(function)である。燃料の炭素含有量又は燃料係数(F)は、主に、地域の燃料在庫の組成に基づく。

36. GlZ. Balancing Transport Greenhouse Gas Emissions in Cities—A Review of Practices in Germany. 2012

37. Cooper, E., Jiang X., Fong W. K., Schmied M., and GlZ. Scoping Study on Developing a Preferred Methodology and Tool to Estimate Citywide Transport Greenhouse Gas Emissions, unpublished, 2013
38. Schipper, L., Fabian, H., & Leather, J. Transport and Carbon Dioxide Emissions: Forecasts, Options Analysis, and Evaluation. 2009.
39. Ibid
39. 同書

Most cities start with top-down approaches and progress towards more detailed bottom-up methodologies that enable more effective emissions mitigation assessments and transportation planning. A robust inventory can use data under each approach to validate results and improve reliability.

多くの都市は、トップダウン法で始め、より効果的な排出量緩和評価及び輸送計画策定を可能にするより詳細なボトムアップ法へと進む。強固なインベントリアでは、結果の検証及び信頼性改善のために各方法でのデータを使用することができる。

Figure 7.3 illustrates which type of transportation activity is reflected in each method. Table 7.3 further shows how to allocate these activity emissions in scopes 1, 2 and 3. Although these methods are recommended for on-road transportation they can also be used for other sub-sector estimations.

図 7.3 では、どの種類の輸送活動が各手法で反映されるかを説明している。表 7.3 では、この活動排出量をどのようにスコープ1, 2及び3に配分するかを示している。これらの手法は公道輸送に推奨されているが、他のサブセクターの算定にも使用することができる。

Table 7.3 Comparing top-down and bottom-up methodologies for on-road transportation

表 7.3 公道輸送についてのトップダウン法及びボトムアップ法の比較

Methodology 方法	Advantages 利点	Disadvantages 欠点
Fuel sales 燃料販売量	<ul style="list-style-type: none"> More consistent with national inventory practices Well suited to aggregation with other city's transportation inventories if all fuel sold in boundary is classified as scope 1. Less costly Less time-consuming to conduct Do not require high level of technical capacity 国のインベントリ方法とより一貫性がある 境界内で販売された全ての燃料がスコープ1に分類される場合は、他の都市の輸送インベントリとの集計によく適合する。 費用が少ない 実施に時間がかからない 高いレベルの技術能力が必要ない 	<ul style="list-style-type: none"> Does not capture all on-road travel, as vehicles may be fueled at locations outside the city boundary but driven within the city Does not disaggregate the reasons for travel emissions, e.g., origin, destination, vehicle efficiency changes, modal shift, etc. Does not comprehensively demonstrate mitigation potential Does not allow for allocating emissions by scope (unless additional steps are taken) 公道移動の全てを捉えられない。車両は都市境界内の場所で給油され、都市内を走行する場合があるため、移動排出量の理由を分解できない。例、出発地、目的地、車両効率の変化、モーダルシフト、等 緩和の可能性(mitigation potential)を

		<p>統合的に明確に表さない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スコープによる排出量の配分を許さない(追加の手順が取られない限り)
<p>VKT and model-based (induced activity, territorial, resident activity) VKT 及びモデル基準(誘発活動量、領域内、住民活動量)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ Can produce detailed and more actionable data for transportation planning ・ Integrates better with existing city transport models and planning processes ・ 運輸計画のために詳細でより実用的なデータ(actionable data)を作成できる ・ 既存の都市輸送モデル及び計画プロセスとより良く調和する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ More expensive, time consuming, and less comparable between cities due to variation in models used ・ より費用がかかる、時間がかかる、利用されるモデルの違いにより都市間で比較が難しい

Fuel sales method

燃料販売量手法

This method calculates on-road transportation emissions based on the total fuel sold within the city boundary. In theory, this approach treats sold fuel as a proxy for transportation activity. The activity data on the volume of fuel sold within the city boundary can be obtained from fuel dispensing facilities and/or distributors, or fuel sales tax receipts. If a strictly in-boundary fuel sales figure is unavailable, data may still be available at the regional scale (through distributors). This data should be scaled-down using vehicle ownership data or other appropriate scaling factors. Calculating fuel sales emissions requires multiplying activity data (quantity of fuel sold) by the GHG-content of the fuel by gas (CO₂, CH₄, N₂O).

この手法では、都市境界内で販売された燃料合計量に基づき公道輸送排出量を算定する。理論においては、この方法は販売された燃料を輸送活動の尺度として取り扱う。都市境界の中で販売された燃料の量に基づく活動量データは、燃料販売施設及び/又は販売業者又は燃料売上税受領書(fuel sales tax receipts)から取得することができる。厳密な境界内燃料売上量の数字が入手できない場合、(販売業者を通じて)地方規模でデータが入手できる場合がある。このデータは、車両所有者データ又は他の適切な規模調整係数(scaling factors)を用いて、縮小するのが望ましい(should)。燃料販売排出量の計算には、活動量データ(販売燃料の量)に、燃料のガス(CO₂, CH₄, N₂O)のGHG含有量を乗じることが必要である。

To allocate total fuel sales by on-road vehicle sub-category, apportioning factors can be determined based on vehicle registration by vehicle class (starting with vehicle registrations within the city, then state or region, and finally national), survey or other methods.

燃料販売量合計を自動車のサブカテゴリーにより配分するためには、車両クラスによる車両登録(都市内での車両登録に始まり、州又は地域、最後に国)、調査又は他の手法に基づき決定される。

All fuel sales from in-boundary fuel dispensaries should be accounted for in scope 1 (territorial), even though fuel purchases may be for transboundary trips. Maintaining all fuel sales emissions in scope 1 (territorial) also enables more effective multi-city aggregation.

境界内の燃料販売者からの全ての燃料販売量は、たとえ、購入燃料が境界を跨いだ移動のためである場合でも、スコープ1(領域内)で算定されるのが望ましい。スコープ1(領域内)の全ての燃料販売排出量を維持することで、より有効

な複数都市の集計を可能にする。

Cities should conduct surveys or research the transboundary nature of these journeys in order to allocate total fuel sales, or inform their use of the notation key IE, into scope 1 and scope 3 emissions.

都市は、スコープ1及び3の排出量に対する、燃料販売量合計の配分又は、注釈略語(notation key)IEの都市による使用を特徴付ける(inform)ために、これらの移動の境界を跨いだ性質の調査又は研究を行うのが望ましい(should)。

Induced activity method

This method seeks to quantify transportation emissions induced by the city, including trips that begin, end, or are fully contained within the city (usually excluding pass-through trips). The method relies on models or surveys to assess the number and length of all on-road trips occurring—both transboundary and in-boundary only. This yields a vehicle kilometers traveled (VKT) figure for each identified vehicle class. It also requires information on vehicle fuel intensity (or efficiency) and fuel emission factors.

誘発活動手法

この手法は、都市内で始まり、終わり又は完全に含まれる移動を含む(通用は、通過する移動は除外される)、都市により誘発された輸送排出量を定量化することを目指している。この手法は、境界を跨いで及び境界内双方のみで生じる全ての公道移動の回数及び長さを評価するモデル又は調査に依存する。この手法は、特定される各車両クラスについての車両移動キロメートル(VKT)の数字をもたらす。この手法は、また、車両の燃料原単位(又は効率)及び燃料排出係数についての情報が必要である。

These models are more common in U.S. cities⁴⁰, and identify the origin and destination of each trip assessed. To reflect the responsibility shared by both cities inducing these trips, cities can use an origin–destination allocation in two ways:

この手法は、米国の都市ではより一般的で、かつ評価される各移動の出発地及び目的地を特定する。これらの移動を含む、双方の都市により分担される責任を反映するために、都市は、二つの方法で、出発地–目的地配分を用いることができる。

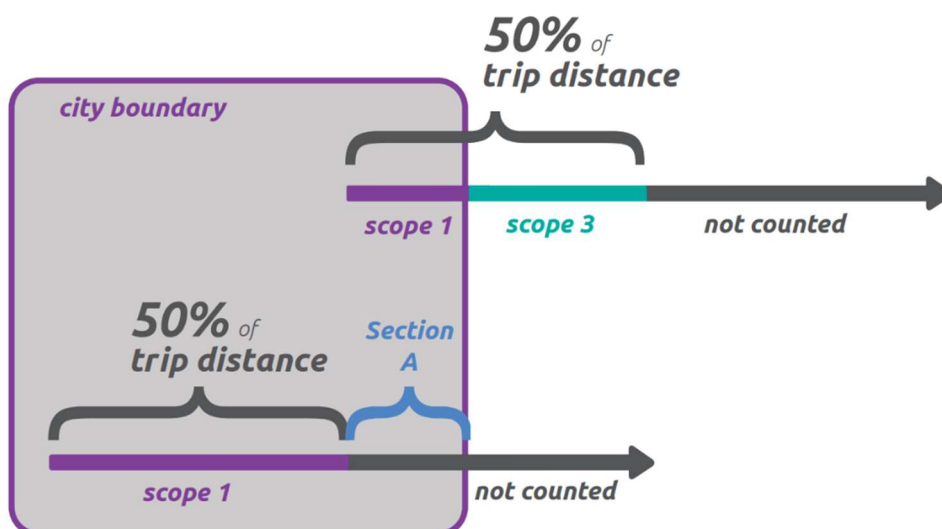
1. **Reporting 50% of transboundary trips (and excluding pass-through trips).** Of that 50%, the portion that occurs within the city boundary is reported in scope 1, while the remaining percent that occurs outside the boundary is reported in scope 3.
1. 境界を跨ぐ移動の50%を報告(及び、通過移動の控除)。この50%のうち、都市境界内で生じた部分をスコープ1で報告し、一方、境界外で生じた残りのパーセンテージをスコープ3で報告。

If 50% of the trip is entirely within the city boundary (e.g., a trip that just passes the city boundary), then the entire 50% should be in scope 1. One hundred percent of all in-boundary trips that begin and end in the same city are included, but pass-through trips are excluded from scope 1 even though they represent “in-boundary” traffic (since they are not “induced” by the city). One challenge of this approach is that due to differences in traffic models, there may be portions of a trip that occur in the city boundary but are not reflected in scope

1. As illustrated in Figure 7.2, “Section A” may include in-boundary emissions that are not tracked in scope 1. Cities can disclose these omissions if they are identified by the model. See Box 7.1 for one city’s application of a travel demand model.

1. 移動の50%が全て都市境界内の場合(例、都市境界を単に通過する移動)、50%全体はスコープ1で報告することが望ましい。同じ都市内で始まり終了する境界内移動全ての百パーセントは、含められるが、たとえ、通過移動が、「都市内」移動を表していても、(それは都市によっては「誘発」されていないことから)スコープ1から控除される。この方法の一つの課題は、移動形態の違いにより、都市境界内で生じるが、スコープ1には反映されない移動の一部がありうるということである。図7.2で図説されているように、「セクションA」には、スコープ1では追跡されない境界内排出量が含まれる場合がある。都市は、モデルによりそれが特定できる場合は、これらを開示することができる。移動需要モデルの一つの都市の適用については、Box7.1を参照されたい。

Figure 7.2 Induced activity allocation



2. Reporting departing on-road trips only. For simplicity, cities may account for only departing on-road trips. Here, 100% of the trip is counted, with in-boundary section as scope 1 and out-of-boundary section as scope 3.

2. 出発した道路移動のみを報告する。単純に、都市は出発した道路移動のみを算定することができる。この場合、移動の100%は、スコープ1として境界内セクション及びスコープ3として都市外セクションに計算される。

Geographic or territorial method

This method quantifies emissions from transportation activity occurring solely within city boundaries, regardless of the trip’s origin or destination. Some European traffic demand models⁴² quantify these emissions primarily for local air pollution estimates or traffic pricing, but GHG emissions can be quantified based on the same ASIF model, limiting

VKT to in-city travel.

地理的又は領域的手法

この手法では、移動の開始地又は目的地にかかわらず、都市境界内で生じた輸送活動からの排出量を定量化する。一部のヨーロッパの交通需要モデルでは、主に地域の大気汚染の計算又は通行料のためにこれらの排出量を定量化しているが、GHG 排出量は、VKT を都市内移動に限定することで、同じ ASIF モデルに基づき定量化することができる。

This model aligns with scope 1 (territorial) emissions, as all in-boundary transportation is included. Although no out-of-boundary trips are assessed or quantified, additional surveys could be combined in order to report scope 3 emissions as the portion of out-of-boundary transit.

このモデルは、全ての境界内輸送が含まれることから、スコープ1(領域内)排出量と一致する。境界外移動は評価或は定量化されないが、境界外移動の部分としてスコープ3を報告するために、追加の調査を組み合わせることがある。

Resident activity method

This method quantifies emissions from transportation activity undertaken by city residents only. It requires information on resident VKT, from vehicle registration records and surveys on resident travels. While these kinds of surveys may be more manageable and cost-effective than traffic models, their limitation to resident activity overlooks the impact of non-city resident traffic by commuters, tourists, logistics providers, and other travelers. Here, an inventory could apply the origin-destination allocation approach to allocate emissions from resident travel over scope 1 and 3.

住民活動量手法

この手法は、都市住民のみにより行われた輸送活動からの排出量のみを定量化する。これには、車両登録記録及び住民移動の詳細からの住民 VKT についての情報が必要である。この種の調査は、移動モデルより扱いやすかつ費用対効果が高い場合があるが、住民活動への限界により、通勤者、旅行者、物流業者及びその他の移動者による住民以外の人による影響が見逃されている。この場合、インベントリは、住民移動からの排出量のスコープ1及び3への配分のために、出発地-目的地配分方法を適用することができる。

Box 7.1 On-road calculation based on models—North Park

Box7.1 モデルに基づく公道算定

The community of North Park in San Diego, California, was chosen as the study area to test methodology for generating VMT (vehicle miles traveled) data from a regional travel demand model. The San Diego Association of Regional Governments (SANDAG) developed an approach for using traffic modeling software to generate VMT data disaggregated into trip types compatible with the origin-destination approach. Emissions from trips that start and end in the study area (internal-internal) are fully allocated to the city. Emissions from trips that have one trip-end within the study area (internal-external and external-internal) are allocated to the city at 50%. Pass-through trips (external-external) are excluded from the analysis.⁴¹

カリフォルニア、サンディエゴのノースパークのコミュニティは、地域移動需要モデルからの VMT(車両総走行マイル)データを作成するための方法をテストする調査地域として選定された。地域政府のサンディエゴ政府間境界(San Diego Association of Regional Governments)(SANDAG)は、発着地方法と互換性がある移動の種類に

細分化された VMT データを作成する移動モデリングソフトウェアを用いるための方法を開発した。調査地域内で開始し終了する移動(内部-内部)からの排出量は全て都市に配分される。調査地域内に移動の一端のある移動(内部-外部及び外部-内部)は、50%が都市に配分される。通過移動(外部-外部)は分析から除外される。

40. Ibid

41. For more information, see the technical white paper “Vehicle Mile Traveled Calculations Using SANDAG Regional Travel Demand Model” [pdf]: http://www.sandag.org/uploads/publicationid/publicationid_1795_16802.pdf

7.3.2 How to select on-road calculation methodologies

7.3.2 公道輸送計算方法を選択する方法

To determine which methodologies to use for on-road transportation, cities should first consult any transport models developed by city transportation planners. In the absence of a transportation model, cities can use the fuel sales method.

公道輸送についてどの方法を使用するかを決定するために、都市は、最初に、都市輸送計画者により作成された輸送モデルを調べるのが望ましい(should)。輸送モデルがない場合は、都市は、燃料販売量モデルを使うことができる。

The scale of differences in emission results based on these methods may be significant. Cities should decide which methodology and boundaries to use based on the quality and availability of data, regional practices, and the objectives of the inventory. For instance, fuel sales can be more accurate to show overall reductions in fuel consumption, while models and surveys can give detailed information on how specific transportation sectors are evolving and help prioritize mitigation actions. See Table 7.3 for a comparison of these approaches. Cities should seek consistent methods over time or document when methods have changed (see base year recalculation in Chapter 11).

これらの方法に基づく排出量算定結果の大きさの違いが著し場合がある。都市は、データの品質及び入手可能性、地域の実務実態、及びインベントリの目的に基づき、どの方法及び境界を使用するかを決定するのが望ましい(should)。例えば、燃料販売量は、燃料消費量の全体的削減を示すにはより正確である、一方、モデル及び調査は、どのように特定の運輸セクターが、緩和行動を進化させており、緩和行動の優先付けの支援するかについての詳細な情報を提供する。これらの方法の比較については表 7.3 を参照されたい。都市は、経時的に一貫した手法を求め、かつ手法が変更されたときは文書で説明するのが望ましい(should)(チャプター11 の基準年再計算を参照)。

Example: How to calculate and report biogenic CO2 emissions from blended biofuels.

例: 混合バイオ燃料からの生物起源 CO2 排出量の計算及び報告の仕方

Modern biofuels used by automobiles are often blends of (bio)ethanol or biodiesel with fossil fuel derived diesel or gasoline. For example, E15 Gasoline contains 15 percent ethanol and 85 percent gasoline; B20 Biodiesel is a blend of 20% biodiesel and 80% petroleum diesel. CO₂ emissions resulting from the combustion of the ethanol or biodiesel component of the blended fuel are considered biogenic; whilst the CO₂ emissions from the fossil-fuel derived element of the fuel, as well as all non-CO₂ gases from both the bio and non-bio components of the fuel, should be reported as non-biogenic. The emission factors from blended gasoline can thus be calculated as follows:

自動車で使用される最新のバイオ燃料は多くの場合、化石燃料からのディーゼル又はガソリンと(バイオ)エタノール又はバイオディーゼルの混合である。例えば、E15 ガソリンは、15%のエタノールと 85%のガソリンを含み;B20 ディーゼルは 20%のバイオディーゼルと 80%の石油ディーゼルの混合である。混合燃料のエタノール又はバイオディーゼル成分の燃焼から生じる CO₂ 排出量は、生物起源と考えられる;一方、燃料の化石燃料からの成分からの CO₂ 排出量は、燃料のバイオ及び非バイオ成分からの CO₂ 以外の全てのガスと同様に、非生物起源として報告されるのが望ましい(should)。混合ガソリンからの排出係数は、従って、以下のように算定される。

$EF [\text{biogenic CO}_2] = EF [\text{CO}_2] \text{ for ethanol} \times \% [\text{ethanol}]$

$EF [\text{non-biogenic CO}_2] = EF [\text{CO}_2] \text{ for petroleum gasoline} \times (100\% - \% [\text{ethanol}])$

$EF [\text{CH}_4] = EF [\text{CH}_4] \text{ for ethanol} \times \% [\text{ethanol}] + EF [\text{CH}_4] \text{ for petroleum gasoline} \times (100\% - \% [\text{ethanol}])$

$EF [\text{NO}_2] = EF [\text{NO}_2] \text{ for ethanol} \times \% [\text{ethanol}] + EF [\text{NO}_2] \text{ for petroleum gasoline} \times (100\% - \% [\text{ethanol}])$

It is important to note that if the percentage of the fuel blend is based on volume, emission factors based on volume of fuels should be used (or calculated) before applying the above formulas; if the fuel blend is on a weight basis, then emission factors used should also be on a weight basis.

燃料ブレンドのパーセンテージが体積に基づく場合は、上記の計算式を適用する前に、燃料の体積基準の排出係数が使用される(又は計算される)のが望ましい(should);燃料ブレンドが重量に基づく場合は、使用される排出係数も重量基準に基づくのが望ましい(should)。

7.3.3 Changing transportation methodologies over time

7.3.3 経時的な輸送算定方法の変更

Over time, cities may be able to obtain more accurate or relevant data using new technologies, methods, or models. As new means for improving the accuracy of activity data and emission factors become available, cities may switch the methodology in the inventory and should clearly indicate the method used.

経時的に、都市は新しい技術、手法又はモデルを用いてより正確又は関連するデータを得ることが出来る場合がある。活動量データ及び排出係数の正確性の改善のための新しい方法が利用可能になることにより、都市はインベントリの方法を変更することができ、かつ、使用される手法を明確に示すのが望ましい(should)。

Changing methodologies can pose challenges for cities using base year inventory results to track progress toward implementing goals. Cities should follow base year recalculation procedures described in Chapter 11, disclosing the

reason for recalculation. Alternatively, if recalculated base year emissions are not possible to develop due to limitations on historic data or limitations in modeling, cities may continue to report transportation emissions over time with methods used in the base year.

方法の変更の場合、実施目標への進展を追跡するために基準年インベントリ計算結果を用いている都市に難題をもたらす。都市は、再計算の理由を開示して、チャプター11に記載されている基準年再計算手続きに従うのが望ましい。その代替として、再計算された基準年排出量を、過去のデータの制限又はモデリングの限界により、作成できないときは、都市は、基準年に使われた手法により経時的に輸送排出量を継続して報告することができる。

7.4 Calculating railway transportation emissions

7.4 鉄道輸送排出量の計算

Railways can be used to transport people and goods, and are powered by a locomotive, which typically uses energy through combustion of diesel fuels or electricity (known as electric traction). Rail transit can be further divided into four sub-categories, as shown with examples in Table 7.4. Each can be further classified as passenger or freight. 鉄道は、人及び物の輸送に使用され、一般的にディーゼル燃料の燃焼又は電気(電気牽引として知られる)によるエネルギーを使用する、機関車により動力が供給される。表 7.4 に例が示されている、鉄道輸送は、4つのカテゴリーに更に分割できる。

The allocation principle for railway broadly reflects an assessment of “induced activity,” but reports all in-city railway travel as scope 1 (territorial) while the out-of-boundary portion of transboundary railway journeys can be apportioned on the basis of city passengers or goods.

鉄道の配分原則は広く「誘発活動」の評価を反映するが、全ての都市内鉄道輸送をスコープ1(領域内)として報告する、一方、境界を跨ぐ鉄道輸送の都市境界外の部分は、都市の乗客量又は物品量に基づき配分することができる。

Table 7.4 Railway types

表 7.4 鉄道の種類

Railway type 鉄道の種類	Examples 例
Urban train/subway systems 都市トレイン/地下鉄システム	Tokyo transit system 東京輸送システム
Regional (inter-city) commuter rail transport 地域(インターシティー)通勤鉄道輸送	Tokyo subway/train systems that connect to the adjacent cities like Yokohama, Tsukuba, and Chiba 横浜、筑波及び千葉のような近隣都市と繋ぐ東京地下鉄/鉄道システム
National rail 国内鉄道	Japan national railway system operated by the Japanese Rail JRにより運営される日本国内鉄道システム
International rail systems 国際鉄道システム	Trans-Europe rail systems such as Eurostar ユーロスターのようなヨーロッパ鉄道システム

7.4.1 Calculating scope 1 (territorial) emissions

7.4.1 スコープ1(領域内)排出量の計算

Scope 1 emissions include emissions from direct combustion of fossil fuels incurred during the length of railway transit within the city boundary for railway lines that have stops in the city boundary. Based on available data and local circumstances, cities may either include or omit emissions from pass-through rail trips that do not stop in the city boundary. Whichever the case, cities shall transparently report the adopted approach for estimating railway emissions and indicate whether it covers pass-through rail transit.

スコープ1排出量には、都市境界に駅のある鉄道線の都市境界内の鉄道輸送の区間内に生じた化石燃料の直接燃焼からの排出量が含まれる。入手可能なデータ及び地域の状況に基づき、都市は、都市境界内で停車しない通過鉄道輸送からの排出量を含めることも、除外することもできる。何れの場合も、都市は鉄道排出量の算定に採用された方法を報告し、通過鉄道輸送を対象とするか否かを明確に示さなければならない(shall)。

Rail fuel combustion is typically diesel, but may also use natural gas or coal, or include compressed natural gas (CNG) or biofuels.⁴³ Cities should obtain fuel consumption data from the railway operator(s) by fuel types and by application (e.g., transit system, freight, etc.) for the distance covered within the city boundary (scope 1) and the lines' extension outside the city (see scope 3).

鉄道燃料燃焼は一般的にディーゼルであるが、天然ガス又は石炭を使い、或は、圧縮天然ガス(CNG)又はバイオ燃料を含む場合がある。都市は、鉄道運営者から、都市境界内(スコープ1)の対象となる距離について及び都市外(スコープ3を参照)の路線延長部についての、燃料の種類及び適用(例、移動システム、貨物、等)ごとに、燃料消費量データを取得するのが望ましい。

Where detailed activity data are unavailable, cities can also:

- ・ Use rail company queries or surveys
 - ・ Survey rail companies for real fuel consumption and amount of goods or people moved (movement driver).
 - ・ Calculate real fuel consumption per tonne of freight and/or per person (e.g., gallons of diesel per person).

詳細な活動量データが入手できない場合は、都市はまた以下を行うことができる:

- ・ 鉄道会社への質問又は調査を利用
 - ・ 実燃料消費量及び移動した物又は人の量について鉄道会社を調査する。
 - ・ 貨物1トン当たり及び/又は一人当たり(例、一人当たりのディーゼルのガロン数)の実燃料消費量を計算する
- ・ Scale up incomplete transportation activity data (e.g., tonnes freight and/or people movement). Total city activity may be determined through local, state, or national statistics or transportation agencies for the city.
- ・ 不完全な輸送活動量データ(例、トン貨物及び/又は人移動)を拡大する。都市の活動量合計は、地域、州又は国の統計又は都市の運輸局を通じて決定できることがある。
- ・ Scale down regional transit system fuel consumption based on:
 - ・ Population served by the region's model and the population of the city, to derive an in-boundary number.

- ・ Share of transit revenue service miles served by the region (utilize data on scheduled stops and length of the railway) and the number of miles that are within the city's geopolitical boundary.
- ・ 以下についての地方輸送システムの燃料消費量の規模縮小
 - ・ 境界内人数を導き出すため、地域のモデルの対象の人口及び都市の人口、
 - ・ 地域により対象となる輸送収入サービスマイル(所定の駅及び路線の距離のデータの利用)の割合及び都市の地理的境界内のマイル数
- ・ Scale down national railway fuel consumption based on city population or other indicators.
- ・ 都市人口又は他の指標に基づく国の燃料消費量の規模縮小

43. Diesel locomotives also consume lubricant oils, emissions from which are included in IPPU.

7.4.2 Calculating scope 2 emissions

7.4.2 スコープ2排出量の計算

Grid-supplied electricity used to power rail-based transportation systems is accounted for at points of supply (where the electricity is being supplied to the railway system), regardless of trip origin or destination. Therefore, all electricity charged for railway vehicle travel within the city boundary shall be accounted for under scope 2 emissions. Cities can seek this data from the railway operator, utility provider, or scale down regional or national statistics.

鉄道輸送システムに動力を与えるために使われるグリッド供給電力は、輸送出発地又は目的地に拘わらず、供給地点(電力が鉄道システムに供給されている場所)で計算される。従って、都市境界内の鉄道車両移動に使われる全ての電力は、スコープ2排出量において算定されなければならない(shall)。都市は、鉄道運行会社、ユティリティー供給業者、からこのデータを求める又は地方又は国の統計を規模縮小することができる。

7.4.3 Calculating scope 3 emissions

7.4.3 スコープ3排出量の計算

Transboundary railway emissions (from either direct fuel combustion or grid-supplied electricity charged outside the city) can be allocated based on type of railway service and geographic range. For instance:

(直接の燃料燃焼又は都市の外で使われたグリッド供給電力から)境界を跨いだ鉄道排出量は、鉄道サービスの種類及び地理的距離に基づき配分することが出来る。例えば、

- ・ For urban transit systems, lines may extend outside city boundaries into suburbs within a metro area geographic range. Here, all out-of-boundary emissions could be recorded in scope 3.
- ・ 都市交通システムについては、路線が、地下鉄地域地理的距離内の郊外まで入る都市境界外に伸びている場合が

ある。この場合、全ての境界外排出量は、スコープ3で記録することができる。

- ・ For inter-city, national or international railway travel, a city can allocate based on:
- ・ インターシティー、国内又は国際鉄道輸送については、都市は以下に基づき配分することができる：
 - ・ Resident travel, where the number of city residents disembarking at each out-of-boundary stop (relative to the total riders on the out-of-boundary stops) can be used to scale down total emissions from the out-of-boundary stops. Cities can determine this based on surveys.
 - ・ 境界外の各駅で下車した都市住民の数(境界外の駅で合計乗車人数に関して)を、境界外の駅からの合計排出量を規模縮小するために使うことができるときは、移動住民数。都市は、調査に基づきこれを決定することができる。
 - ・ Freight quantity (weight or volume), where the freight quantity coming from the city (relative to the total freight on the out-of-boundary stops) can be used to scale down total emissions from out-of-boundary stops.
 - ・ (境界外の駅での貨物合計に関して)都市からの貨物量が境界外の駅からの合計排出量を規模縮小するために利用できるときは、貨物量(重量又は体積)

7.5 Calculating waterborne navigation emissions

7.5 水上航行排出量の計算

Water transportation includes ships, ferries, and other boats operating within the city boundary, as well as marine-vessels whose journeys originate or end at ports within the city's boundary but travel to destinations outside of the city. While water transportation can be a significant source of emissions globally, most emissions occur during oceanic journeys outside of the boundaries of a port city.

水上輸送には、都市境界内で運行している船、フェリー及び他のボート、また、海洋船舶の航海が都市境界内の港で始まり又は終わるが、都市の外の他の寄港地に航海する海洋船舶が含まれる。

IPCC Guidelines allow for exclusion of international waterborne navigation and air travel, but these journeys and their associated emissions can be useful for a city to understand the full impact of the transit connecting through the city. The GPC requires water transportation wholly occurring within a city to be reported in scope 1 (territorial) for BASIC, while emissions from all departing ships for intercity/national/international trips shall be reported in scope 3 under BASIC+.

IPCC ガイドラインでは、国際水上輸送及び航空輸送の除外を認めているが、これら輸送及びそれに伴う排出量は、都市を結ぶ輸送の完全な影響を都市が理解するためには有益である。GPC ではBASIC の場合は都市内で全てが生じる水上輸送は、スコープ1(領域内)で報告することを求めており、一方、インターシティー/国内/国際航路へ出港する全ての船舶からの排出量は、BASIC+では、スコープ3で報告されなければならない(shall)。

If appropriate data is not available for the sub-sector, the notations of NE or IE must be utilized.

サブセクターについて適切なデータが入手できないときは、注釈略語 NE 又は IE を使用しなければならない。

7.5.1 Calculating scope 1 (territorial) emissions

7.5.1 スコープ1(領域内)排出量の計算

Scope 1 includes emissions from direct combustion of fossil fuels for all trips that originate and terminate within the city boundary. This includes all riverine trips within the city boundary as well as marine ferries and boats that travel between seaports within the city boundary (including sightseeing ferries that depart from and return to the same seaport within the city boundary). To calculate scope 1 (territorial) emissions, cities can:

スコープ1には、都市境界内で開始し終了する全ての移動の化石燃料の直接燃焼からの排出量が含まれる。これには、都市境界内の全ての河川輸送及び都市境界内の海港間を航海する海洋フェリー及びボートが含まれる。スコープ1(領域内)排出量を計算するために、都市は以下ができる:

- ・ Obtain total real fuel sales estimates of fuel loaded onto marine vessels by inquiring with shipping companies, fuel suppliers (e.g., quantity of fuels delivered to port facilities), or individual port and marine authorities, separated by geographic scale of activity.
 - ・ Where a representative sampling survey is used, identify the driver of activity at the sample site (e.g., tonnes of freight or number of people), and use driver information to scale-up the activity data to the city-scale.
 - ・ Total city activity may be determined through local, state, or national statistics or transportation agencies for the city
- ・ 船会社、燃料供給業者(例、港湾施設に供給されて燃料の量)、又は個々の港湾又は海事当局への質問により、活動の地理的規模により分けられた海洋船舶(marine vessels)に積み込まれた燃料推計量を得ること。
 - ・ 代表的サンプル調査が使用される場合は、サンプル取得地点での活動のドライバーを明確にし、都市全域に活動量データを規模拡大するためにドライバー情報を使用する。
 - ・ 都市活動合計は、地域、州又は国の統計又は都市の運輸局を通じて決定できる場合がある。
- ・ Estimate distances traveled and resulting fuel usage.
 - ・ Use ferry movement schedules to calculate distances traveled.
 - ・ Utilize fuel economy figures for boats.
- ・ 輸送距離及びその計算結果の燃料使用量の算定
 - ・ 輸送距離を計算するためにフェリーの運航スケジュールを利用すること
 - ・ ボートの燃料経済性値を使用すること。
- ・ Scale national level data down using appropriate scaling factors.
 - ・ National marine navigation data may be found through national maritime (marine) administration agencies.
- ・ 適切な規模調整係数を用いて国レベルのデータを規模縮小する。
 - ・ 国の海洋航海データは、国の海洋管理局で入手できる場合がある。

7.5.2 Calculating scope 2 emissions

7.5.2 スコープ2排出量の計算

Scope 2 includes emissions from any grid-supplied energy that marine-vessels purchase and consume, typically at docks, ports or harbors (this should be distinguished from electricity consumption at other stationary port structures, such as a marina). Cities should seek data from port operators on water vessel consumption.

スコープ2には、一般的に船着き場、港又は港湾で海洋船舶が購入し、消費したグリッド供給電力(これは、マリーナのよ
うな他の固定港湾構造物での電力の消費から区別されるのが望ましい)からの排出量が含まれる。都市は、水上船舶
の消費量について港湾運営者からデータを求めるのが望ましい(should)。

7.5.3 Calculating scope 3 emissions

7.5.3 スコープ3排出量の計算

In this case, Scope 3 covers emissions from departing transboundary trips powered by direct fuel combustion, apportioned to cover those departing trips that are attributable to the city. Cities can estimate the proportion of passengers and cargo traveling from the city, using official records, manifests, or surveys to determine the apportionment. Emissions from transboundary trips can be calculated based on:

- ・ VKT, or the distance travelled from the seaport within the city to the next destination
- ・ Fuel combustion, quantifying the combustion of fuel loaded at the stations within the city boundary

この場合、スコープ3では、都市に帰属するこれらの出港する航海を対象として配分された、直接燃料燃焼により駆動さ
れる境界を跨ぎ出港する航海からの排出量を対象とする。都市は、公的記録、マニフェスト、又は割合を決定する
ための調査を用いて、都市ら移動する乗客及び貨物の割合を計算することができる。都市を跨ぐ航海からの排出量
は以下を基準に計算することができる:

- ・ VKT、又は都市内の海洋港から次に寄港地への航海の距離
- ・ 都市内の給油施設で積み込まれた燃料の燃焼量を定量化し、燃料燃焼量

Cities shall transparently document the methods used in the inventory reports.

都市はインベントリ報告書において用いられた手法を、透明性を持って文書で説明しなければならない(shall)。

7.6 Calculating aviation emissions

7.6 航空排出量の計算

Civil aviation, or air travel, includes emissions from airborne trips occurring within the geographic boundary (e.g., helicopters operating within the city) and emissions from flights departing airports that serve the city. A significant amount of emissions associated with air travel occur outside the city boundary. Airports located within a city, or

under local jurisdiction, typically service the greater region in which the city exists. These complexities make it challenging to properly account for and attribute aviation emissions. For simplicity, scope 3 includes all emissions from departing flights. Cities may report just the portion of scope 3 aviation emissions produced by travelers departing the city. This is in line with the origin and destination model described with the induced activity method in Section 7.3.1. Cities shall transparently document the methods used in the inventory reports.

民間航空又は航空移動には地理的境界内で生じる空中移動からの排出量(例、都市内のヘリコプター運営)及び都市に役に立つ空港を出発するフライのからの排出量が含まれる。航空移動に伴う大量の排出量は都市境界外で発生する。都市内にある、又は地域の法域下にある空港は、一般的に都市が存在するより大きな地域に役に立つ。この複雑さにより、航空排出量を適切に算定し帰属させることを難しいものになっている。単純化するために、スコープ3には、出発するフライトからの全ての排出量が含まれる。都市は、都市を出発する乗客より生じたスコープ3航空排出量の部分のみを報告することが出来る。これはセクション 7.3.1 の誘発活動手法で記載された出発地及び目的地モデルと一致する。都市は、インベントリ報告で用いられた手法を文書で透明性をもって説明しなければならない(shall)。

Cities should also disaggregate data between domestic and international flights to improve integration with national GHG inventories.⁴⁴ Oftentimes, the separation of data between in-boundary (scope 1), domestic, and international aviation may be difficult to obtain. Classification of airports should indicate whether the airports service local, national, or international needs. If appropriate data is not available for the sub-sector, the notations of NE or IE must be utilized.

都市は、国のGHGインベントリとの統合を改善するために国内及び国際フライトの間でデータを分解するのが望ましい(should)。しばしば境界内(スコープ1)、国内及び国際高区間のデータの分離を得るのは難しい場合がある。空港の分類により、空港が地方、国内又は国際需要に応じているかを明らかにするのが望まし。サブセクターについて適切なデータが入手できないときは、NE又はIEの注釈略語を使わなければならない。

44.Fuel use data is disaggregated from national and international trips as a UNFCCC/IPCC reporting requirement. Under the 2006 IPCC Guidelines, national governments are required to calculate domestic (trips occurring within the geopolitical boundary of the country) waterborne navigation and aviation trips, while international trips are designated as optional.

7.6.1 Calculating scope 1 (territorial) emissions

7.6.1 スコープ1(領域内)排出量の計算

Scope 1 includes emissions from the direct combustion of fuel for all aviation trips that occur within the boundary of the city (i.e., both depart and land within the city boundary) (e.g., local helicopter, light aircraft, sightseeing and training flights). The methodology for quantifying aviation emissions is similar to the methodology provided for waterborne navigation in Section 7.5:

スコープ1には、都市の境界内で生じた全ての航空移動(つまり、都市境界内で離陸及び着陸の双方)(例、地域ヘリコプター、軽飛行機、遊覧及び練習飛行)のための燃料の直接燃焼からの排出量が含まれる。航空排出量を定量化する

方法は、セクション 7.5 の水上輸送に規定されている方法と類似している。

- ・ Obtain activity data in the form of total real fuel sales estimates of fuel loaded onto aircraft by inquiring with airports, airlines, or port authorities.
 - ・ Where real data for all airports are unavailable, utilize a survey of a sample of airports. Identify the driver of activity at the sample site (e.g., goods and freight or passenger movement), and use driver information to scale up the activity data to the city-scale.
 - ・ Total city activity may be determined through local, state, or national statistics or transportation agencies for the city.
- ・ 空港、航空会社又は空港当局に問合せ航空機に積み込まれた燃料の実燃料販売量の形で活動量データを取得する。
 - ・ 全ての空港についての実データが入手できないときは、空港のサンプル調査を用いる。サンプル地点での活動のドライバー(例、物品及び運賃又は乗客移動)を特定し、かつ活動量データを都市規模に拡大するためドライバー情報を用いる。
 - ・ 都市活動合計は、地方、州又は国の統計又は都市の運輸局を通じて決定できる場合がある。
- ・ Where in-city aviation data are unavailable:
 - ・ Survey local helicopter companies and airlines for fuel use data.
 - ・ Estimate other local aviation use through schedule information and fuel economy estimates.
- ・ 都市内航空データが入手できない場合：
 - ・ 燃料使用データを得るために地域のヘリコプター会社及び航空会社を調査する。
 - ・ 運行スケジュール情報及び燃料効率を通じて地域飛行使用量を算定する。
- ・ Alternatively, scale national level data down using population or GDP per capita.
 - ・ National aviation data may be found through national aviation administration agencies (e.g. U.S. FAA).
- ・ 代替として、人口又は一人当たりの GDP を用いて国レベルのデータを規模縮小する。
 - ・ 国の航空データは国の航空管理機関を通じて得ることによる(例、U.S. FAA)。
- ・ Apply emission factors, which can be disaggregated by fuel type and technology (typically provided by national environmental agencies or research institutions), or use default IPCC emission factors.⁴⁵
- ・ (一般的に国の環境機関又は研究所により提供される)燃料の種類又は技術により細分化される排出係数を適用する、又は IPCC の排出係数デフォルト値を使用する。

45. IPCC default emission factors can be found in Volume 2 Energy; Chapter 3 Mobile Combustion; Section 3.6 Civil Aviation; CO₂ Table 3.6.4 and CH₄ and N₂O Table 3.6.5. Available at: www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2

7.6.2 Calculating scope 2 emissions

7.6.2 スコープ2排出量の計算

Scope 2 includes any grid-supplied energy consumed by aircraft charging at airports.⁴⁶ Any grid-supplied energy consumed at airport facilities should be included in Stationary Energy (institutional or commercial facilities).

スコープ2には、空港において飛行機の充電により消費されたグリッド供給エネルギーが含まれる。 空港施設で消費されたグリッド供給エネルギーは、固定エネルギー（公共又は民間施設）に含めるのが望ましい。

46.Grid-supplied fixed ground power provided by the airport.

7.6.3 Calculating scope 3 emissions

7.6.3 スコープ3排出量の計算

Scope 3 includes emissions from departing flights at airports that serve the city, whether the airport is located within the geographic boundary or outside of it. Cities should identify the types of fuels consumed in departing aviation trips, the quantity (volume or energy) of each type of fuel consumed by the aircraft associated with these flights, and whether the trips are domestic or international.

スコープ3には、空港が都市境界内又はその外に位置しているかに関わらず、都市に役に立つ空港の出発便(departing flights)からの排出量が含まれる。 都市は、出発航空移動で消費された燃料の種類、これらの便に伴い航空機により消費された各種類の量（体積又はエネルギー量）並びにその便が国内便か国際便か、明確に示すのが望ましい(should)。

Quantification follows the same process described in 7.6.1. Additional resources for obtaining activity data include statistical offices or transportation agencies, airport records, air traffic control records or official records, or published air traffic schedules.

定量化は、7.6 に記載したのと同じプロセスに従う。 活動量データの取得のための追加の情報源には、統計局又は運輸局、空港記録、航空運賃管理記録又は公的記録又は公開されている航空料金スケジュールが含まれる。

The city may report just the emissions from departing flights that are attributable to the city by estimating the proportion of passengers traveling from the city to airports that serve the city, using carrier flight data or surveys to determine the allocation. Cities shall transparently document the methods used in the inventory reports. Landing-take off (LTO) emissions from international and regional flights should be accounted for as scope 3 emissions.

都市は、キャリアフライトデータ又は配分を決定するための調査を用いて、都市に役に立つ空港への都市からの乗客の移動の部分を計算することで都市に帰属する出発便からの排出量だけを報告することができる。 都市は、インベントリ報告書で使用した手法を透明性をもって文章で説明しなければならない(shall)。 国際便及び地方便からの着陸離陸(LTO)排出量は、スコープ3排出量として算定されるのが望ましい(should)。

Box 7.2 Reporting emissions from regional transport hubs—London⁴⁷

Box7.2 地域輸送ハブ-ロンドンからの排出量の報告 47

London, United Kingdom, is a major international transport hub. It has two international airports located within the city boundary (London Heathrow and London City) and four international airports located outside the city boundary (London Gatwick, London Luton, London Stansted and London Southend).

英国、ロンドンは大きな国際輸送ハブである。ロンドンは、境界内にある二つ国際空港(ロンドン・ヒースロー空港及びロンドン・シティ空港)及び都市境界外にある四つの国際空港(ロンドン・ガトウィック空港、ロンドン・ルートン空港、ロンドン・スタンステッド空港、ロンドン・サウスエンド空港)がある。

To calculate GHG emissions from transboundary air travel, the distance travelled by departing aircraft from these airports is apportioned to London based on the percentage of air travel at each airport serving the city, i.e. those flights used by residents, workers and visitors. The latter is obtained from a survey conducted by the UK Civil Aviation Authority on the origin/destination patterns of terminating passengers at major UK airports. This survey suggests that airports further afield also serve London but to a very limited extent and are therefore not included in the calculations.

境界を跨いだ航空移動からの GHG 排出量を計算するために、これらの空港からの出発飛行機による移動距離が、都市にサービスを提供する各空港での航空移動、例、住民、労働者及び訪問者、により利用されるこれらの航空便)の割合に基づきロンドンに配分される。 後者は、主要 UK 空港でターミナルを利用する乗客の発着パターンに基づき英国民間航空局により行われる調査から得る。 この調査では、より離れた空港もまたロンドンにサービスを提供するが、大変限定的であり、従って計算には含まれないことを示唆している。



Box 7.2 Reporting emissions from regional transport hubs—London⁴⁷

London, United Kingdom, is a major international transport hub. It has two international airports located within the city boundary (London Heathrow and London City) and four international airports located outside the city boundary (London Gatwick, London Luton, London Stansted and London Southend).

To calculate GHG emissions from transboundary air travel, the distance travelled by departing aircraft from these airports is apportioned to London based on the percentage of air travel at each airport serving the city, i.e. those flights used by residents, workers and visitors. The latter is obtained from a survey conducted by the UK Civil Aviation Authority on the origin/destination patterns of terminating passengers at major UK airports. This survey suggests that airports further afield also serve London but to a very limited extent and are therefore not included in the calculations.



47. Source: BSI (2014) Application of PAS 2070—London, United Kingdom: An assessment of greenhouse gas emissions of a city. http://shop.bsigroup.com/upload/PAS2070_case_study_bookmarked.pdf

7.7 Calculating off-road transportation emissions

7.7 公道外輸送排出量の計算

Off-road vehicles are those designed or adapted for travel on unpaved terrain. This category typically includes all-terrain vehicles, landscaping and construction equipment, tractors, bulldozers, amphibious vehicles, snowmobiles and other off-road recreational vehicles. For the purposes of the GPC, only activities in the city (scope 1 and scope 2) emissions are included.

公道外車両は、未舗装の土地の移動のために設計され、或は改造されているものである。このカテゴリーには、一般的に全地形対応車(all-terrain vehicles)、土木及び建設機械(landscaping and construction equipment)、トラクター、ブルドーザー、水陸両用車、スノーモービル及び他のオフロードリ克雷ションビークルが含まれる。GPC においては、都市内の活動(スコープ1及び2)の排出量が含まれる。

Cities should only report under the off-road transportation sub-sector emissions from off-road transportation activities within transportation facility premises such as airports, harbors, bus terminals, and train stations. Other off-road transportation activities within industrial premises and construction sites, agriculture farms, forests, aquaculture farms, and military premises, are reported under Stationary Energy (see Table 6.5 Overview of reporting guidance for off-road transportation activities for guidance on classifying these emissions).

都市は、空港、港湾、バスターミナル及び駅のような輸送施設構内での公道外輸送活動からの排出量を、公道外輸送サブセクターでの報告するのが望ましい(should)。工場敷地内及び建設現場、農場、森林、養殖場及び軍事施設内の他の公道外輸送活動は、固定エネルギーで報告される(表 6.5 これらの排出量の分類のガイダンスのための公道外輸送活動の報告ガイダンスの概略を参照)。

All GHG emissions from combustion of fuels in off-road vehicles within the city boundary shall be reported under scope 1. Emissions from generation of grid-supplied electricity used to power off-road vehicles shall be reported under scope 2 emissions.

都市境界内での公道外車両での燃料燃焼からの全ての GHG 排出量は、スコープ1で報告されなければならない(shall)。公道外車両を駆動するのに使われたグリッド供給電力の発電からの排出量はスコープ2排出量で報告されなければならない(shall)。

Comprehensive top-down activity data on off-road vehicles are often unavailable, and alternative methods are typically necessary to estimate emissions within this category. Some options include:

公道外車両についての包括的トップダウン活動量データは、多くの場合入手可能ではなく、かつ、代替的手法では、このカテゴリー内の排出量を算定することが一般的に必要である。一部のオプションには以下が含まれる:

- ・ Conducting a survey:
 - ・ Be sure to include households, construction, and relevant businesses to capture gardening, landscaping,

construction, and recreational equipment.

- Use population served by the survey to scale for the city, generally. More specifically, aggregate scale of sub-sectors for increased accuracy:
 - Construction permits served by the survey to scale for total permits issued for the city
 - Number of households (or population) served by the survey to scale for total city households (or population)
- 調査の実施:
 - 造園、土木、建設及び家庭、建設及びリクレーション機器を把握するため、関連事業が含まれることを確実にする。
 - 一般的に、都市のための規模を計るために調査の対象となる人口を使用する。より具体的に、正確性を増すためにサブセクターの規模を集計する:
 - 都市のために出された現場合計について規模を計るために調査の対象となる建設現場
 - 都市世帯(又は人口)合計について規模を計るために調査により対象とされる世帯数(又は人口)の数。
- Using national-or regional, where available-off-road modeling software:
 - Requires inputs on number of engines and technology types:
- 国又は、入手できる場合、地域の路外モデルソフトウェアの利用:
 - エンジン及び技術タイプの数についてインプットを求める
- Engine populations
 - Annual hours of use (can be estimated, based upon city characteristics)
 - Power rating (derived from off-road vehicle types)
- U.S. EPA has a tool that can be used for this purpose, NONROAD 2005:
 - Available on the U.S. EPA website: www.epa.gov/otaq/nonrdmdl.htm
- エンジン数
 - 年間使用時間(都市の性格に基づき、見積もることが出来る)
 - パワーレート(オフロード車両の種類から得る)
 - U.S. EPA は、この目的のために使用することが出来るツール、NONROAD 2005 を持っている。
 - U.S. EPA website: www.epa.gov/otaq/nonrdmdl.htm から入手可能。
- Scale national off-road mobile fuel consumption down according to population share.
- 人口割合に従い国の公道外移動燃料消費量を規模縮小する。

Electricity used to power off-road vehicles shall be reported under scope 2 emissions. If appropriate data is not available for the sub-sector or if it is combined with on-road, the notations of NE or IE must be utilized.

公道外車両を駆動するために使用する電力はスコープ2排出量で報告されなければならない(shall)。サブセクターについて適切なデータが入手できない場合又は公道内と一体となっている場合、NE 又は IE の注釈略語を資料する。