

ベトナム国  
ベトナム都市鉄道分野における測定報告  
検証（MRV）に係る情報収集・確認調査  
ファイナル・レポート

令和3年2月  
(2021年)

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

株式会社アルメックVPI

ベトナム
JR
VT 21-001

ベトナム国  
ベトナム都市鉄道分野における測定報告  
検証（MRV）に係る情報収集・確認調査  
ファイナル・レポート

令和3年2月  
(2021年)

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

株式会社アルメックVPI

# 目次

## 調査要約

1. 調査の概要 .....	1
1.1 背景.....	1
1.2 目的.....	2
1.3 調査のフロー .....	3
2. ハノイ市及びホーチミン市における都市鉄道整備の現状 .....	4
2.1 都市鉄道の整備状況 .....	4
2.2 都市鉄道運行管理会社の準備状況.....	7
3. ベトナムにおける MRV の現状 .....	9
3.1 国全体の MRV 制度.....	9
3.2 都市鉄道の MRV 制度 .....	10
4. 都市鉄道の MRV 構築に向けた現状分析 .....	11
4.1 都市鉄道による排出削減のロジック.....	11
4.2 既存の MRV 方法論の概要と課題 .....	11
4.3 都市鉄道の MRV に関連する統計制度 .....	13
4.4 都市鉄道の MRV に関連する組織.....	16
4.5 都市鉄道の MRV (GHG 排出削減量の算定) に関連するデータ取得可能性 .....	18
5. ベトナムにおける都市鉄道の MRV の提案 .....	20
5.1 基本方針 .....	20
5.2 GHG 排出削減量算定及びモニタリングの方法論 .....	22
5.3 MRV 実施体制.....	25
5.4 MRV 実施手順.....	27
6. GHG 排出削減量の事前推計 .....	30
6.1 既存データの収集 .....	30
6.2 インタビュー調査 .....	31
6.3 GHG 排出削減量の算定.....	37
6.4 GHG 排出削減量の比較.....	38
7. 活動成果の対外発信・広報 .....	41
8. 提言.....	43
8.1 MOT、MONRE、関係機関への提言 .....	43
8.2 JICA への提言 .....	44
Appendix 1 インタビュー調査票 .....	45
Appendix 2 インタビュー調査結果概要 .....	54
Appendix 3 MRV 計画フォーム(案) .....	56
Appendix 4 モニタリングレポートフォーム(案) .....	61
Appendix 5 第 1 回現地調査結果.....	63
Appendix 6 第 2 回現地調査結果.....	65
Appendix 7 第 3 回現地調査結果.....	67
Appendix 8 第 4 回現地調査結果.....	69

Appendix 9	ハノイ中間報告会 .....	71
Appendix 10	ホーチミン中間報告会 .....	75
Appendix 11	専門家会議 (Expert Meeting) .....	78
Appendix 12	最終報告会 .....	80
Appendix 13	メディア報道・取材 .....	83
Appendix 14	パンフレット .....	85

## 図表目次

図1-1	ハノイ市・ホーチミン市の都市鉄道整備計画 .....	2
図1-2	本調査に係る背景と課題、成果の概要 .....	3
図1-3	本調査のフロー .....	3
図2-1	ハノイ市で承認された都市鉄道ネットワーク計画 .....	5
図2-2	ホーチミン市で承認された都市鉄道ネットワーク計画 .....	6
図2-3	ハノイメトロ会社の組織構成 .....	8
図2-4	ホーチミン都市鉄道 1 号線会社の組織構成 .....	8
図3-1	国家 MRV の全体像 .....	9
図3-2	GHG 排出削減プロジェクトの MRV (特に Reporting/Verification) .....	10
図4-1	都市鉄道による GHG 排出削減のイメージ .....	11
図4-2	ベトナムの統計情報システム (レポーティングライン) の概要 .....	14
図4-3	運輸交通セクターの統計に関するレポーティングライン .....	15
図4-4	道路交通サブセクターの統計に関するレポーティングライン .....	15
図5-1	都市鉄道による排出削減量の算定イメージ .....	21
図5-2	都市鉄道による排出削減量の算定イメージ (簡素化) .....	21
図5-3	MRV 実施体制 .....	25
図5-4	MRV 実施体制 (暫定運用) .....	26
図6-1	インタビュー調査地域 .....	32
図8-1	都市鉄道 MRV パイロットプロジェクトの提案概要 .....	44
表2-1	ハノイ市の都市鉄道整備状況 .....	5
表4-1	都市鉄道用の既存の方法論の概要 .....	12
表4-2	各組織によるデータ取得の可能性 .....	18
表5-1	方法論の骨子 .....	22
表5-2	モニタリングパラメータ .....	24
表5-3	固定パラメータ (モニタリングの必要なし) .....	24
表5-4	関係各機関の役割 .....	26
表5-5	関係各機関の役割 (暫定運用) .....	27
表5-6	MRV の実施手順 .....	27
表5-7	MRV 計画の項目 .....	28
表5-8	モニタリングレポートの項目 .....	29



表6-1 収集した既存データ .....	30
表6-2 駅毎のサンプル数(ハノイ都市鉄道 1 号線) .....	33
表6-3 駅毎のサンプル数(ハノイ都市鉄道 2 号線) .....	34
表6-4 駅毎のサンプル数(ホーチミン都市鉄道 1 号線) .....	34
表6-5 現状の交通手段別の割合 .....	35
表6-6 各交通手段の燃費 (km/liter) .....	35
表6-7 各交通手段の平均乗車人数(人/台) .....	36
表 6-8 地元住民の認識 .....	36
表6-9 事前推計に用いたデータ .....	37
表6-10 対象 3 路線の GHG 排出削減量 .....	37
表6-11 提案方法論及び CDM 方法論の比較 .....	38
表6-12 提案方法論及び CDM 方法論によるインタビュー調査項目の比較 .....	38
表6-13 他国・他事業との比較 .....	39
表7-1 本業務における対外発信・広報 .....	41

## 略語表

略語	名称	和名称
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
CO <sub>2</sub>	carbon dioxide	二酸化炭素
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	(市・省の) 天然資源環境局
DOT	Department of Transport	(市・省の) 交通局
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH	ドイツ国際協力公社
HAIDEP	The Comprehensive Urban Development Programme in Hanoi Capital City of the Socialist Republic of Vietnam	ハノイ市総合都市開発計画調査
HCMC	Ho Chi Minh City	ホーチミン市
HMC	Hanoi Metro One Member Company	ハノイ鉄道一人有限責任会社
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development	農業農村開発省
MAUR	Management Authority for Urban Railways	ホーチミン市人民委員会都市鉄道管理局
MCPT	Management Center for Pubic Transport	公共交通管理センター
MOCPT	Management & Operation Center for Pubic Transport	公共交通管理運営センター
MOIT	Ministry of Industry and Trade	商工省
MONRE/DCC	Ministry of Natural Resources and Environment/ Department of Climate Change	天然資源環境省気候変動局
MOT/DOE	Ministry of Transport/ Department of Environment	運輸省環境局
MPI	Ministry of Planning and Investment	計画投資省
MRB	Hanoi Metropolitan Railway Management Board	ハノイ市都市鉄道管理局
MRV	Measurement, Reporting and Verification	(GHG 排出量の) 測定・報告・検証
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Action	国としての適切な緩和行動
NC	National Communication	国別報告書
NDC	Nationally Determined Contribution	国が決定する貢献 (GHG 排出削減に係る各国の約束)
PTA	Public Transport Authority	公共交通機関局
SPI-NAMA	Project to Support the Planning and Implementation of NAMAs in a MRV Manner (JICA)	「国としての適切な緩和行動 (NAMA)」策定及び実施支援プロジェクト (JICA)
TRAMOC	Public Transport Management and Operation Center	ハノイ公共交通管理センター
UNDP	United Nations Development Programme	国際連合開発計画
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	国際連合気候変動枠組条約
VNR	Vietnam Railway Corporation	ベトナム国有鉄道
WB	World Bank	世界銀行

## 調査要約

### はじめに

1. 2009年以來、国際協力機構（JICA）はベトナム国の気候変動分野における支援をおこなってきた。それには複数のドナーによる協調融資という形で実施してきた気候変動対策プログラムローンや「国としての適切な緩和行動（NAMA）」策定を通じた中央および地方政府への能力向上のための技術協力プロジェクトがある。
2. この JICA によるベトナム国ベトナム都市鉄道分野における測定報告検証（MRV）に係る情報収集・確認調査においては、ハノイ市とホーチミン市における都市鉄道事業に適用可能な MRV の枠組みと方法論を提案するとともに、温室効果ガス（GHG）排出削減量を推計した。本調査の結果は以下への貢献を目指している。
  - GHG 排出削減による「ベトナム国が決定する貢献（NDC）」の実現
  - 天然資源環境省（MONRE）が国レベルで策定・推進する MRV 細則
  - 運輸省（MOT）がセクターレベルで策定・推進する MRV 細則
  - ハノイ市ホーチミン市における都市レベルの MRV 推進
  - ベトナムにおける JICA 都市鉄道事業による GHG 排出削減量の定量化
  - ベトナム内の他路線および他国における GHG 排出と大気汚染削減の手段としての推進
3. 本調査は都市鉄道 3 路線、具体的にはハノイ市の 1 号線と 2 号線およびホーチミン市の 1 号線を主たる対象として、2019 年 3 月から 2020 年 9 月にわたり実施予定である。

### 都市鉄道分野における MRV システムの提案

4. JICA 調査団は都市鉄道事業におけるインパクトを把握するために、GHG 排出削減量の計算とモニタリングの方法論を提案した。それは簡便かつ十分な計算式からなり、日々の通常運転から得られるデータを使い、地元の公的に作成された係数を用いている。（図 S1 参照）

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

$BE_y$        $y$  年におけるベースライン排出量 (tCO<sub>2</sub>/year)  
 $PE_y$        $y$  年におけるプロジェクト排出量 (tCO<sub>2</sub>/year)  
 $ER_y$        $y$  年における排出削減量 (tCO<sub>2</sub>/year)

$$BE_y = \sum_i (PKM_y \times MS_{i,y} \times EF_{PKM,i} \times 10^{-6}) \quad EF_{PKM,i} = \frac{EF_{KM,i}}{OC_i}$$

$PKM_y$        $y$  年におけるMRTの輸送人キロ (passenger-km/year)  
 $MS_{i,y}$        $y$  年におけるMRTがなかった場合の交通手段  $i$  の利用割合  
 $EF_{PKM,i}$       交通手段  $i$  の人キロ当たりCO<sub>2</sub> 排出係数 (gCO<sub>2</sub>/passenger-km)  
 $EF_{KM,i}$       交通手段  $i$  の走行距離当たりCO<sub>2</sub> 排出係数 (gCO<sub>2</sub>/km)  
 $OC_i$       交通手段  $i$  の平均乗車人数 (passengers/vehicle)  
 $i$               1; 乗用車, 2; バス, 3; オートバイ, 等

$$PE_y = PKM_y \times EF_{PKM,MRT} \times 10^{-6}$$

$PKM_y$        $y$  年におけるMRTの輸送人キロ (passenger-km/year)  
 $EF_{PKM,MRT}$       MRTの人キロ当たりCO<sub>2</sub> 排出係数 (gCO<sub>2</sub>/passenger-km)

図 S1 ベースライン排出量とプロジェクト排出量の差による排出量削減の計算式

- 本調査で提案するMRVシステムを運用するためには、多くの政府機関がそれぞれの業務をおこなう必要がある。データ収集と GHG 排出量の計算は、鉄道事業者とその管理当局がおこなう。これらのデータはハノイ市とホーチミン市の交通局に報告されるとともに、交通局は同一市役所内の天然資源環境局と内容を共有する。セクターごと、都市ごとの MRV 報告書が MOT と MONRE に提出され一定期間ごとに更新される。最後に MONRE はこれら MRV 活動の顕著な内容を、国連気候変動枠組条約の事務局に報告する。

#### JICA 都市鉄道事業の GHG 排出削減量の推計

- 現在ベトナムで JICA が有償資金支援している都市鉄道事業は 3 路線である。これらはハノイ市 1 号線 (Ngoc Hoi – Yen Vien 間, 28.6km)、ハノイ市 2 号線 (Nam Thanh Long – Tran Hung Dao 間, 11.5km) そしてホーチミン市 1 号線 (Ben Thanh – Suoi Tien Terminal 間, 19.7km) であるが、本調査期間中に開業したものは無い。
- JICA 調査団は、開業後の GHG 排出削減量を、現況交通量データ、本調査のインタビュー調査結果 (2019 年の 7 月～8 月に路線ごとに住民約 2 千人、タクシーおよびバス運転手約百人を対象としてインタビューをおこなった)、過去の関連する JICA 報告書による需要予測結果、そして国際的に存在して現地でも適用可能なデータ (車両タイプごとの CO<sub>2</sub> 排出係数等) により推計した。
- その結果、ハノイ市の 1 号線と 2 号線およびホーチミン市の 1 号線それぞれの GHG 排出削減量は、54,541 tCO<sub>2</sub>/year、39,614 tCO<sub>2</sub>/year、そして 56,877 tCO<sub>2</sub>/year と推計された。(表 S1 参照) この乗客一人当たり削減量は、0.20 kgCO<sub>2</sub> から 0.25 kgCO<sub>2</sub> の範囲に収まる。なお沿線住民へのインタビュー調査では、都市鉄道への期待の高まりが明らかとなった。都市鉄道開業後に利用したい住民の比率は、ハノイ市 1 号線で 66%、ハノイ市 2 号線で 30%、ホーチミン市 1 号線で 81%となった。調査期間中に都市鉄道の軌道および駅舎が実際に地元住民に見えていたホーチミン市 1 号線が、最も高い数字を得た。

表 S1 GHG 排出削減量の推計

排出量	ハノイ市		ホーチミン市
	1号線	2号線	1号線
ベースライン排出量 (tCO <sub>2</sub> /year)	130,492	93,711	133,916
プロジェクト排出量 (tCO <sub>2</sub> /year)	75,951	54,097	77,040
排出削減量 (tCO <sub>2</sub> /year)	54,541	39,614	56,877

#### 本調査の提言

9. ベトナムの都市鉄道分野において効果的な MRV システムを実行するために、MOT、MONRE および関係機関に次の提言をおこなう。
  - I. MOT は交通セクターを対象とする MRV システムの電子化による整備に関する細則を策定する。
  - II. 現在の行政組織と統計システムを活用して、データ収集のための過度の負担を避ける。その中でも MOT と関係市の交通局は GHG 排出削減量の計算のために重要となる次の 2 つのデータを準備する。それは、(i) 交通手段別の人キロ当たり二酸化炭素排出係数と、(ii) ベースライン排出量における都市鉄道乗客の以前または代替の交通手段の構成比率、である。
  - III. MOT と MONRE は、MRV に関する仕事をにう担当職員に対して、GHG 排出削減量の計算などを正確に行えるようにトレーニングの機会を提供する。特に MRV システム実施の初期段階では、JICA など援助機関による支援は役立つであろう。
  - IV. ベトナムで最初の都市鉄道が開業したら、それはそしてホーチミン市 1 号線やハノイ市 2 A 号線等となる模様であるが、すぐに提案された MRV システムを試行する。

# 1. 調査の概要

## 1.1 背景

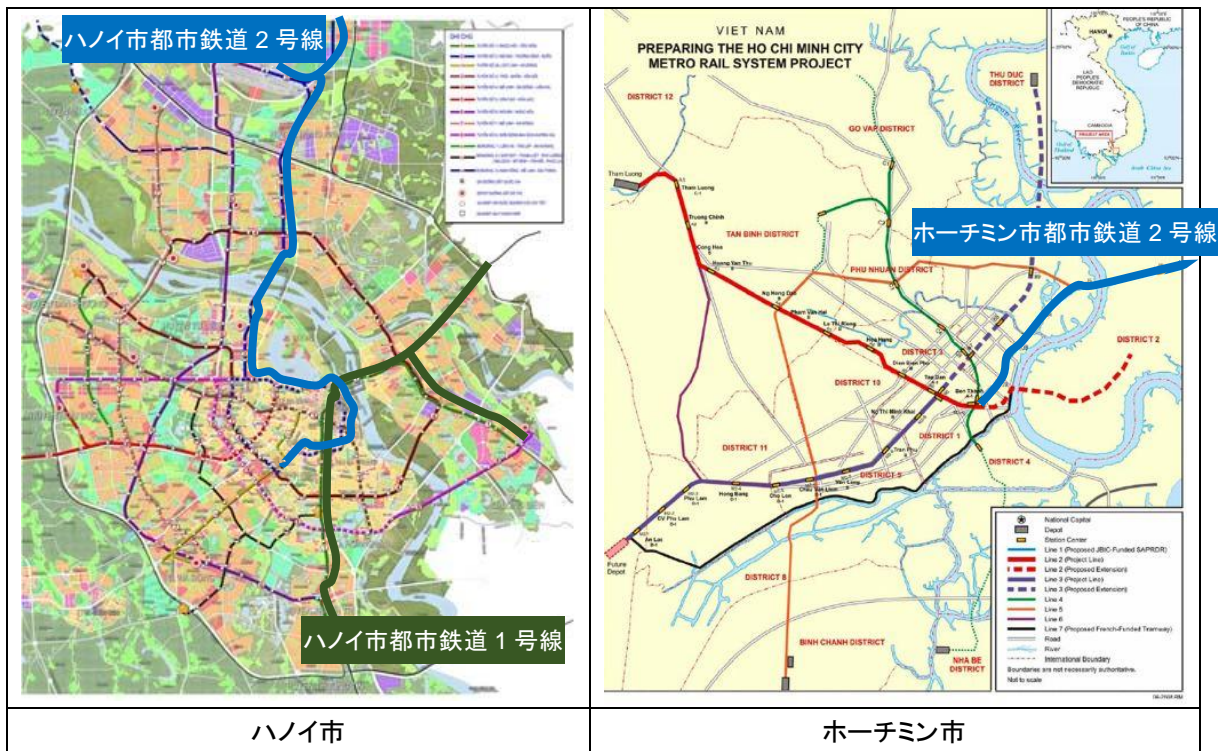
ベトナム国は気候変動による深刻な影響を受ける国の一つとされている。ベトナム国政府が国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) 事務局に提出した第 2 回国別報告書 (NC) によると、過去 50 年間で平均気温が 0.5°C~0.7°C 上昇し、海面上昇は 20cm に達したとされている。このような中、ベトナム国政府は地球温暖化対策を進めるために、2015 年 9 月に国が決定する貢献 (NDC) を UNFCCC に提出し、2016 年にはパリ協定に署名した。ベトナム国天然資源環境省 (MONRE) は、温室効果ガス (GHG) 排出削減のためのロードマップに係る政府政令 (Government Decree) のドラフトを策定し、2019 年 12 月に首相府に提出した。環境保護法の改正案が 2020 年 10 月に国会で採択された際には、MONRE はロードマップ政令の内容を含む「気候変動対策に係る政令」のドラフトを作成する。MONRE は 2021 年に、本政府政令の下に、GHG の測定・報告・検証 (MRV) に係る細則 (Circular) を策定する予定で、これに基づき各省庁がセクター毎の MRV の詳細な実施内容を検討する。

一方、気候変動対策にも資する都市鉄道に関し、ベトナム国運輸省 (MOT) はハノイ市とホーチミン市における都市鉄道の整備方針をはじめ 2008 年に示した。これは 2008 年マスタープランといわれており、2013 年と 2017 年に改訂している。改訂ごとにネットワークは拡充され、計画延長は伸びてきた。2018 年の状況では、ハノイ市は 10 路線、計 418km の都市鉄道ネットワーク計画を持つ。同様にホーチミン市は都市鉄道としては 8 路線 169km の計画延長があり、それに加えて 3 路線 57km のトラムとモノレールの計画がある (図 1-1 参照)。現在はまだ開業している都市鉄道はないが、21 世紀中頃にはベトナムの両都市は先進国の大都市並みの都市鉄道ネットワークを整備している可能性が高い。

なお、NDC では、運輸交通セクターに関する対策の一つとして、公共交通機関の開発、とりわけ大都市における高速輸送手段 (fast mode of transit) の開発が位置づけられている。

JICA はこれまで気候変動分野において、ベトナム国で 2009 年から気候変動対策プログラムローンを複数のドナーによる協調融資という形で実施してきた (SPRCC: Support Program for Response to Climate Change)。また、国としての適切な緩和行動 (NAMA) 策定及び実施支援等を通じた中央政府や地方政府などへ能力構築等も行ってきた (「国としての適切な緩和行動 (NAMA)」策定及び実施支援プロジェクト (SPI-NAMA: Project to Support for Planning and Implementation of Nationally Appropriate Mitigation Actions in a MRV Manner))。今後の予定として、JICA はベトナムの NDC の実施に係る政策枠組の開発に関する新しい協力を進めることを検討している。

本調査では、都市鉄道事業に適用可能な MRV 方法論および実施体制を検討し、ハノイ市及びホーチミン市の都市鉄道事業による GHG 排出削減効果を推計する。



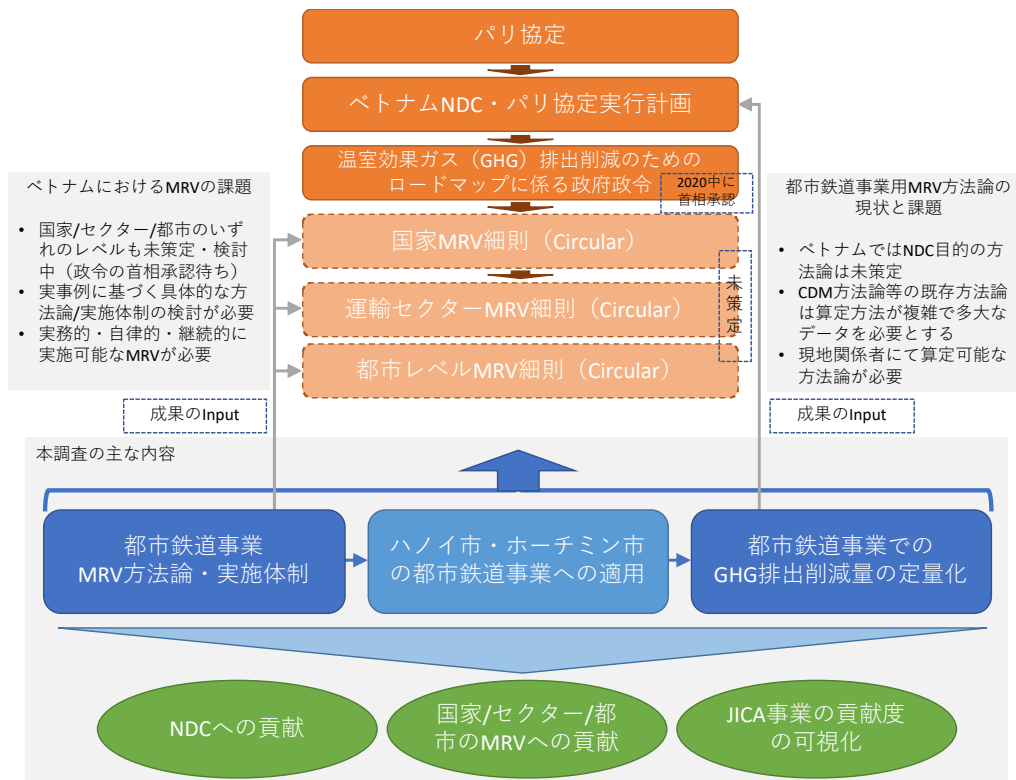
出典：ベトナム運輸省資料に調査対象3路線を加筆

図 1-1 ハノイ市・ホーチミン市の都市鉄道整備計画

## 1.2 目的

ベトナム国における都市鉄道の3事業(ハノイ市都市鉄道1号線、ハノイ市都市鉄道2号線、ホーチミン市都市鉄道1号線(図1-1))を対象に、GHG排出削減量のMRVの実施体制の構築、方法論の検討にかかわる情報収集、分析、提案を行うことで以下に資することを目的とする。本調査の背景と課題、成果の概要を図1-2に示す。

- ベトナムNDCへの貢献
- MONREのMRV細則(Circular)の策定・推進への貢献(国家レベルMRV)
- MOTのMRV細則(Circular)の策定・推進への貢献(セクターレベルMRV)
- ハノイ市、ホーチミン市のMRVの検討・推進への貢献(都市レベルMRV)
- JICA都市鉄道事業の貢献度(GHG排出削減量)の可視化
- ベトナム国内他路線・他国他都市路線の事業効果の定量化、実務的なMRVの促進

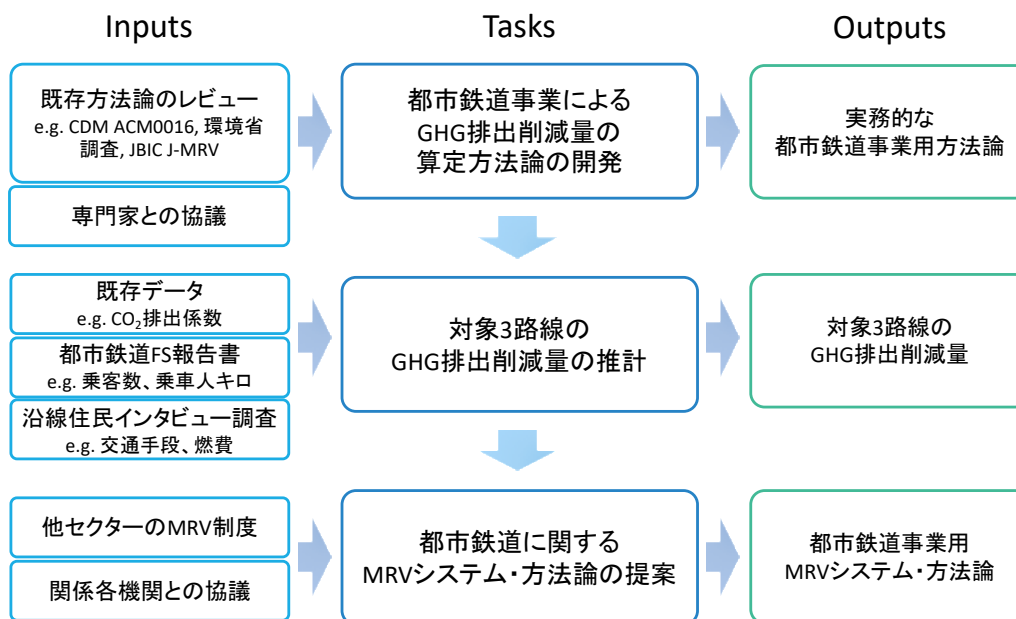


出典：調査団

図 1-2 本調査に係る背景と課題、成果の概要

### 1.3 調査のフロー

本調査のフローを図 1-3 に示す。



出典：調査団

図 1-3 本調査のフロー



## 2. ハノイ市及びホーチミン市における都市鉄道整備の現状

### 2.1 都市鉄道の整備状況

#### 1) ハノイ市

1998年に初めての都市鉄道計画が策定された。JICAはハノイ人民委員会を支援して、ハノイ市総合都市開発計画(HAIDEP)を2007年に策定した。HAIDEPには、4路線、延長計101キロのMRTが含まれることとなった。HAIDEP以降に、それぞれの路線でFSが実施された。最新のMRTネットワーク計画は、「2050年を見据えた2030年までのハノイ首都圏の交通計画」(No. 519/QD-TTg, 2016年3月31日決定)である。

この最新の公的計画は、都市鉄道9路線、延べ400キロ以上からなる。そのうち4路線で事業化が図られている。(図2-1、表2-1)

最も早く営業が開始されるのは2A号線(Cat Linh – Ha Dong, 14km)となろう。試運転は2018年9月よりおこなわれているが、中国のEPC業者からベトナム側の施主(MRB)へシステムを引き渡す日はまだ決まっていない。これは主に第三者機関による安全認証のプロセスに手間取っているためである。

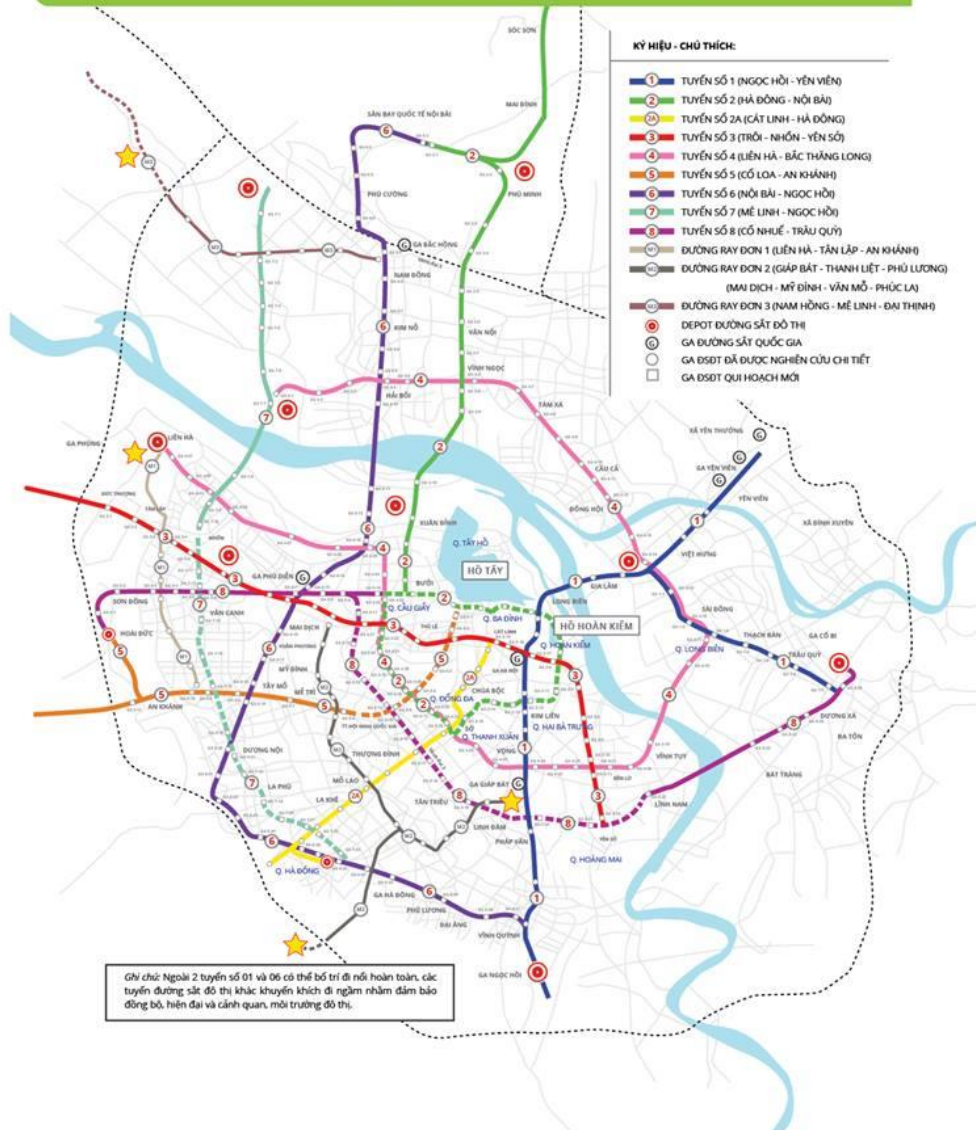
3号線は建設に取りかかっており、営業開始は2023年に予定されている。JICAが支援している1号線と2号線の建設スケジュールはまだ決まっていない。

#### 2) ホーチミン市

ホーチミン市の最新のMRTネットワーク計画は、「2050年を見据えた2030年までのホーチミン市の交通整備計画改訂」(No. 568/QD-TTg, 2013年4月8日決定)である。このネットワークは、8路線、延べ167キロで構成されている。(図2-2)

JICAはホーチミン市人民委員会のMAURが施主となっている1号線プロジェクト(Ben Thanh – Suoi Tien Terminal, 19.7km)を支援している。営業開始は2021年末になると思われる。2号線プロジェクト(Tham Luong – Thu Thiem, 19.1km)では、現在MAURは開発地の整理と入札準備をおこなっている。

## QUY HOẠCH HỆ THỐNG METRO HÀ NỘI ĐẾN NĂM 2030



出典: ハノイMRB

図 2-1 ハノイ市で承認された都市鉄道ネットワーク計画

表 2-1 ハノイ市の都市鉄道整備状況

No.	路線名	延長 (km)			整備状況
		高架区間	地下区間	合計	
1	Line 2A: Cát Linh - Hà Đông	13.0	-	13.0	事業中
2	Line 3: Nhổn - Hanoi station	8.9	3.6	12.5	事業中
3	Line 1: Ngọc Hồi - Yên Viên	28.6	-	-	事業見直し
4	Line 2: Nam Thăng Long - Trần Hưng Đạo	2.6	8.9	11.5	事業見直し

出典: ハノイMRB





## 2.2 都市鉄道運行管理会社の準備状況

JICA はこれまで都市鉄道の運営管理に関する制度面及び組織面の準備のためにいくつかの技術協力プロジェクトをおこなってきた。それには以下のプロジェクトがある。

- ホーチミン市都市鉄道運営組織設立支援プロジェクト(2011-2013)
- ハノイ市都市鉄道規制機関強化及び運営組織設立支援プロジェクト(2013-2016)
- ホーチミン市都市鉄道 1 号線建設事業に係る案件実施支援調査 (SAPI) (管理運営制度整備) (2014-2016)
- ホーチミン都市鉄道規制機関及び運営会社能力強化プロジェクト (TC2, 2018 年より実施中)

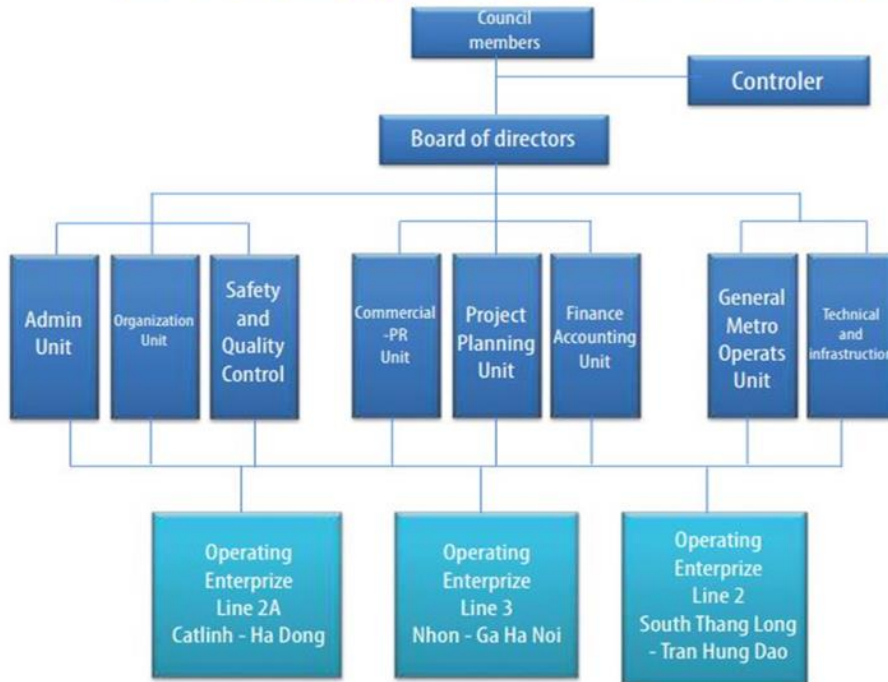
これらのプロジェクト内容及びその他の現地情報より、ハノイ市とホーチミンとで設立された都市鉄道運行管理会社の概要を以下に記述する。

**ハノイ市:** ハノイ市人民委員会は 2015 年 6 月にハノイの都市鉄道を運行するために、ハノイメトロ一人有限会社 (Hanoi Metro One Member Company Limited: HMC) を設立する決定 (no. 6266/QD-UBND) をおこなった。その会社組織の構造は、各路線の請負業者から鉄道を引き継ぐ際に各路線の運営会社を子会社として設立していくというものである。(図 2-3)

**ホーチミン市:** 2015 年 12 月にホーチミン市人民委員会はホーチミン市都市鉄道 1 号線会社 (HCM Urban Railway Line 1 Co., Ltd.) を設立した。目論見としては、他の路線が運行される際にはこの会社組織を拡充して対応するというものである。会社の業務能力向上のために、現在は JICA の TC2 プロジェクトが実施されている。(図 2-4)

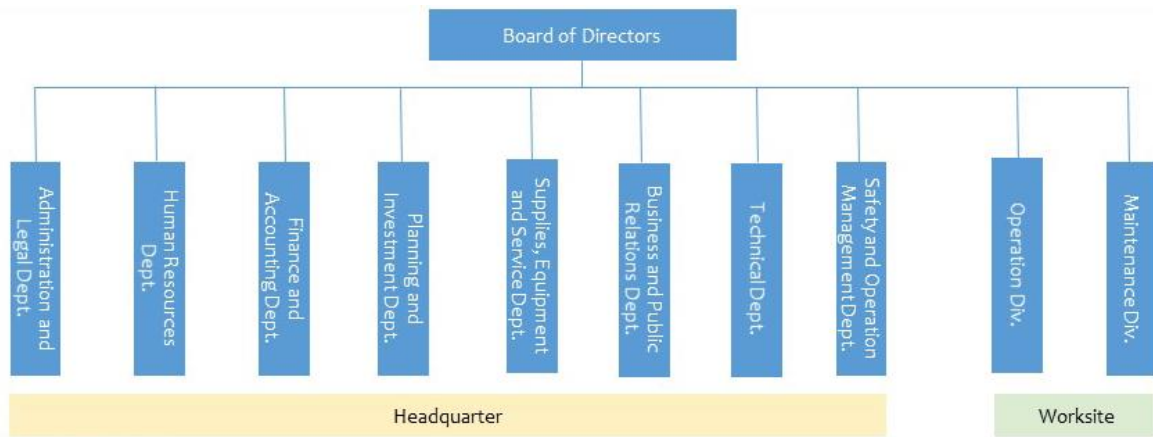
これらの都市鉄道運行管理会社は、本調査が構築する都市鉄道の MRV システムのための重要な一次データを提供するようになる。したがって、本調査では会社とその営業開始前の準備状況について、例えば、組織構成、運行マニュアル、スタッフの確保と訓練、などに注目していく。

**COMPANY'S ORGANIZATION CHART**  
(according to the proposal to establish Hanoi Metro Company)



出典: ハノイメトロ会社

**図 2-3 ハノイメトロ会社の組織構成**



出典: JICA TC2 プロジェクト

**図 2-4 ホーチミン都市鉄道 1 号線会社の組織構成**

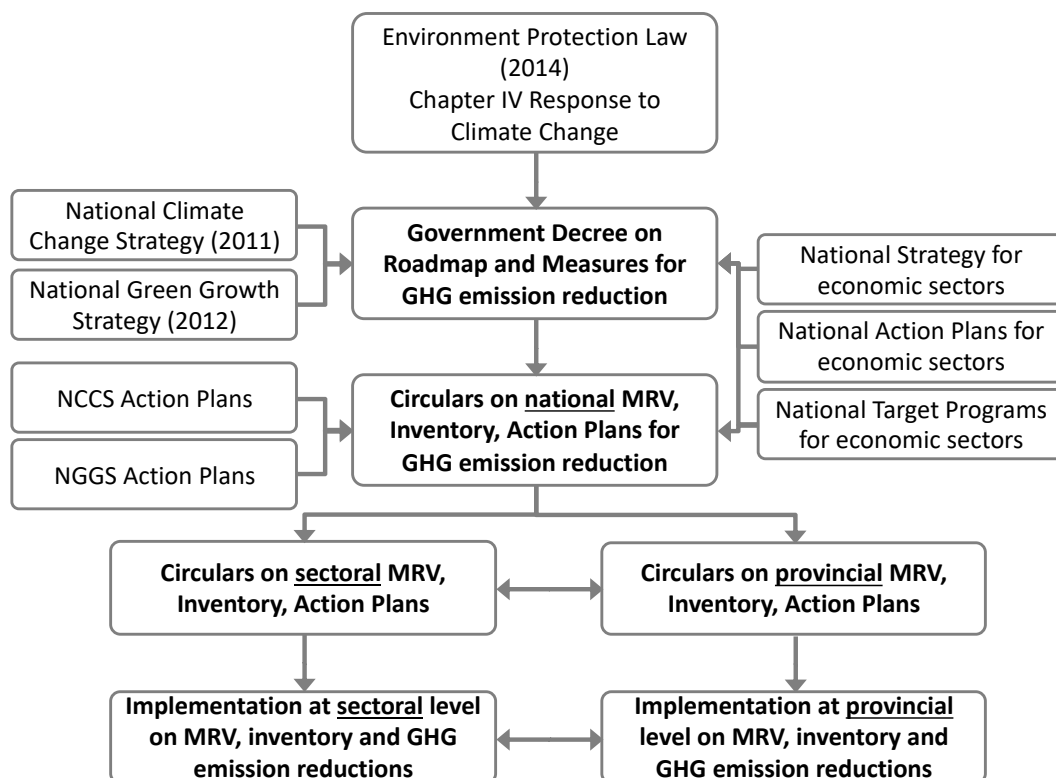
### 3. ベトナムにおける MRV の現状

#### 3.1 国全体の MRV 制度

ベトナムにおいて、国家 MRV システムの開発と運用は、「パリ協定実施計画 (Decision No.2053/QD-TTg)」における主要な実施事項の一つである。現段階では、ベトナムでは気候変動緩和策に関する国家レベルの MRV の運用は開始されていないが、MONRE を中心に制度設計が行われている。2021 年に予定されている新しい気候変動保護法下の「気候変動対策に係る政令」の施行後、必要な政令が策定・施行され (国家 MRV、セクターレベル MRV、都市レベル MRV 等)、国家、セクター、都市のそれぞれのレベルの MRV が動き始める見込みである (図 3-1、図 3-2)。

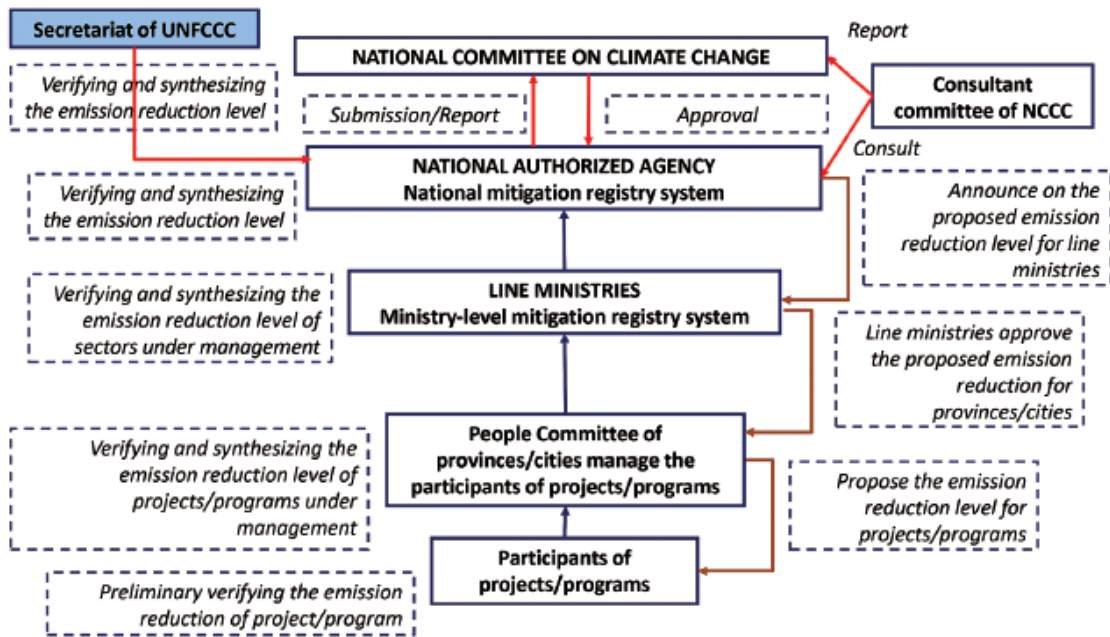
セクター毎の MRV は各省毎 (交通セクター: MOT、工業プロセスセクター: MOIT、LULUCF セクター: MONRE、MARD、農業セクター: MARD、建設セクター: MOC など) に検討されることとなっている。

なお、UNFCCC に提出されている現状の NDC において、都市鉄道は「旅客モーダルシフト」として有望な気候変動緩和策と位置づけられており、その GHG 排出削減量の MRV は、「セクター毎の MRV」及び「都市レベルの MRV」の双方において実施されることになるとみられる。



出典: MONRE資料より調査団作成

図 3-1 国家 MRV の全体像



出典：ベトナム国第2次隔年更新報告書 (The Second Biennial Update Report)

図 3-2 GHG 排出削減プロジェクトの MRV (特に Reporting/Verification)

### 3.2 都市鉄道の MRV 制度

ベトナムでは、都市鉄道事業用の MRV 方法論や体制は未だ構築されていない。このような状況下で、JICA による本調査と並行して、ADB が支援する都市鉄道事業等を対象として MRV システムを検討している (TA- 9055 VIE: Mainstreaming Climate Change Mitigation into National infrastructure - CS1 Development of MRV for CTF-funded Projects Consulting Service)。また、UNDP も鉄道全般の MRV について検討した。

ADB は JICA とは対象路線が異なるが、同じ都市鉄道を対象としているため、密に連携して排出削減量算定やモニタリングに係る方法論の開発を進めた。ADB が提案している GHG 排出削減量算定の方法論は、本調査チームの考え方を採り入れているため、基本的には本調査と同様である。ADB は成果物の一つとして、“MRV guidelines for urban railway projects in the transport sector in Viet Nam”を作成した。その目次を以下に示す。

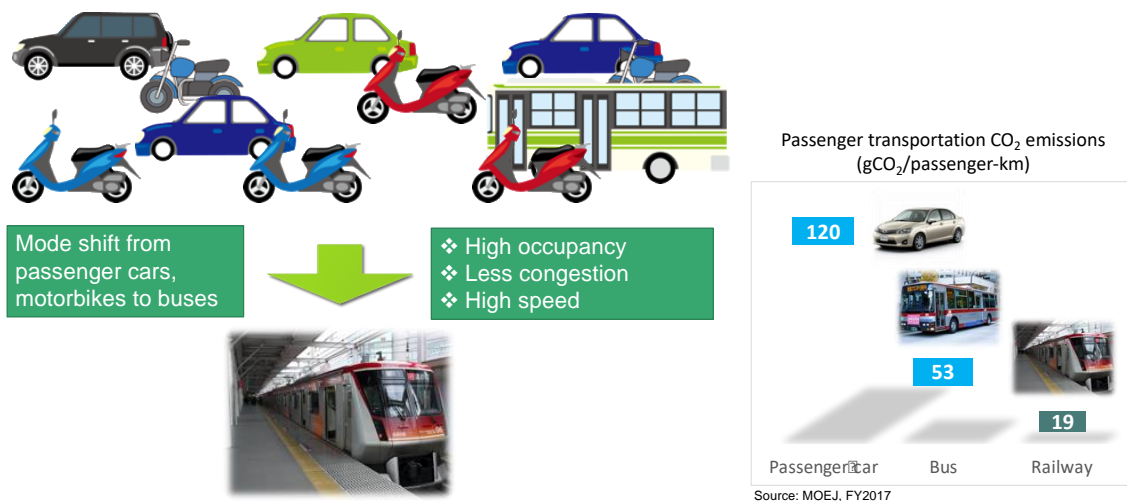
1	Introduction
2	MRV Guidelines of GHG Emission Reductions – Urban Railway Projects
2.1	MRV of GHG emission reductions
2.2	Cross-cutting issues
2.3	Organization for implementation of MRV system
2.4	Resources and capacities needed
3	MRV Approach for Non-GHG Emission Impacts
3.1	MRV approach for finance
3.2	MRV approach for co-benefits

## 4. 都市鉄道の MRV 構築に向けた現状分析

### 4.1 都市鉄道による排出削減のロジック

都市鉄道の運行に伴い、以下の 2 点により温室効果ガスの削減が実現されると考える(図 4-1)。都市鉄道用の既存の MRV 方法論では前者が扱われることが多い。後者については、排出削減の不確実性やその算定に交通シミュレーションモデル等を必要とすることから、モニタリングを含む方法論の提案は数少ない。

- 自家用車やバス、バイク等の既存の交通手段から、人キロあたりの排出量がより少ない都市鉄道への乗客の転換
- 都市鉄道路線周辺での道路混雑の緩和(一方、道路混雑が緩和することで自動車が流入し、追加的な排出につながる可能性がある)



出典: 調査団

図 4-1 都市鉄道による GHG 排出削減のイメージ

### 4.2 既存の MRV 方法論の概要と課題

既存交通から都市鉄道への旅客モーダルシフトに適用可能な方法論は国内外で複数作成されている(表 4-1)。以下にこれらの概要と課題を示す。

- CDM クレジット用方法論(a): 排出削減量の算定方法及びモニタリング方法が極めて複雑であり、排出削減量の算定及びモニタリングに多大な労力を必要とする。
- CDM 方法論を簡素化した方法論(b): 排出削減量の算定やモニタリング手法が簡素化されている。周辺道路の混雑緩和効果や末端交通を対象から除いている。既存の方法論の中では、排出削減量の算定やモニタリングの実務性等の観点から、最も参考にすべき方法論である。
- CDM 方法論を簡素化した方法論(c): 排出削減量の算定やモニタリング手法が簡素化されている。周辺道路の混雑緩和効果を対象から除いている。末端交通は対象としている。



- 事業効果の評価用の方法論(d~h)：クレジット用の方法論をベースに改良が重ねられたものであり、算定式やモニタリング方法等は簡略化されているが、対象国の関係機関において実務的・継続的に使われることは想定されていない。

表 4-1 都市鉄道用の既存の方法論の概要

方法論	概要	課題	本調査での方法論作成への示唆
a) CDM 方法論： ACM0016:Baseline Methodology for Mass Rapid Transit Projects	CDM クレジット用の方法論（国連承認済）。都市鉄道のみならず既存の交通システムを代替するバス専用レーン事業等にも適用可能。ベースライン排出量の算定のために乗客へのアンケート調査（シフト前の交通手段や移動距離等）が必須。都市鉄道導入に伴う周辺道路への影響等についても評価が必要。	<ul style="list-style-type: none"> <li>複雑な計算式</li> <li>自動車排出係数等の実測による設定が必要</li> <li>リーケージ計算が煩雑</li> <li>モニタリングが煩雑</li> <li>アンケート調査が膨大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>より簡素な計算式</li> <li>より実務的なモニタリング</li> <li>排出係数等のデフォルト値の設定</li> <li>リーケージの簡素化</li> </ul>
b) 環境省：二国間オフセット・クレジット制度の MRV モデル実証調査：大量高速輸送機関(MRT)の整備によるモーダルシフト（2013年4月）	二国間オフセット・クレジット用の方法論案。上記 CDM 方法論の課題を踏まえて計算方法・モニタリング方法を簡素化（端末交通を考慮しない等）。乗客へのアンケート調査等なしで算定できる方法を提案。排出係数にデフォルト値を設定。	<ul style="list-style-type: none"> <li>クレジット用の方法論のため排出削減量が控えめに計算される（保守的な算定）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最も参考にするべき方法論</li> <li>本調査での方法論では保守性に過度に拘る必要はない</li> </ul>
c) 環境省：二国間オフセット・クレジット制度の JCM/BOCM 実現可能性調査：道路交通から大量高速輸送機関(MRT)へのモーダルシフトの促進（2013年4月）	二国間オフセット・クレジット用の方法論案。上記 CDM 方法論の課題を踏まえて計算方法・モニタリング方法を簡素化。端末交通による排出は考慮している。周辺道路への影響は考慮しない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>クレジット用の方法論のため排出削減量が控えめに計算される</li> <li>端末交通を考慮するため算定方法・モニタリング等が複雑</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>より簡素な計算式</li> <li>より実務的なモニタリング</li> </ul>
d) GEF:Manual for Calculating Greenhouse Gas Benefits for Global Environment Facility Transportation Projects (2010)	GEF プロジェクトの事前評価用の方法論。TEEMP(The Transportation Emissions Evaluation Model for Projects) モデルを用いて推計。EXCEL スプレッドシートが用意されており、保守的なデフォルト値を多用することで推計が容易。	<ul style="list-style-type: none"> <li>スプレッドシートや試算例が充実しているが、計算自体はシンプルではない</li> <li>事後評価の手法が構築されていない</li> <li>簡素化の余地あり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>簡易な数式等で表せる、より透明性の高い手法</li> </ul>
e) JBIC:J-MRV 方法論「個別方法論-5 都市部における交	JBIC プロジェクトの事前/事後評価用の方法論。都市部における交通事業として、旅客モーダルシフト事業に加えて車両	<ul style="list-style-type: none"> <li>簡略であるが、作業上、より詳細な説明・解説等が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>より実務的な説明や解説の添付</li> </ul>

方法論	概要	課題	本調査での方法論作成への示唆
通事業用方法論」 (2012年10月)	等単体対策事業を対象としている。簡略な方法論(端末交通や周辺道路への影響は考慮しない)。	・対象事業に適用可能な排出係数等のデフォルト値が必要	・交通モード別CO <sub>2</sub> 排出係数等のデフォルト値の提示
f) JICA:「国としての適切な緩和行動(NAMA)策定及び実施支援プロジェクト」の「活動領域2:低炭素都市型NAMAのパイロットを通じた関係省庁・利害関係者の能力向上」のMRVマニュアル(2017年10月)	ベトナムの地方自治体職員向けのMRVマニュアル。巻末のケーススタディにて都市鉄道を対象としたGHG排出削減量の算定事例を含む。簡易な方法論(端末交通や周辺道路への影響は考慮しない)による算定結果がプロセスとあわせて示されている。方法論bを参考に作成されている。	・簡略であるが、作業上、より詳細な説明・解説等が必要 ・対象事業に適用可能な排出係数等のデフォルト値が必要	・より実務的な説明や解説の添付 ・交通モード別CO <sub>2</sub> 排出係数等のデフォルト値の提示
g) JICA:気候変動対策支援ツール/緩和策ver.2.0「鉄道等・旅客(モーダルシフト)」用方法論(2014年3月)	JICA事業の事前/事後評価用の方法論。簡易な方法論(端末交通や周辺道路への影響は考慮しない)。方法論bを参考に作成されている。	・簡略であるが、作業上、より詳細な説明・解説等が必要 ・対象事業に適用可能な排出係数等のデフォルト値が必要	・より実務的な説明や解説の添付 ・交通モード別CO <sub>2</sub> 排出係数等のデフォルト値の提示
h) UNDP: MRV system for actions to reduce emissions from the national railway and urban railway transport (2018年5月)	ベトナムの都市間・都市内鉄道の事前/事後評価用の方法論。簡易な方法論(端末交通や周辺道路への影響は考慮しない)。方法論bを参考に作成されている。	・簡略であるが、作業上、より詳細な説明・解説等が必要 ・対象事業に適用可能な排出係数等のデフォルト値が必要	・より実務的な説明や解説の添付 ・交通モード別CO <sub>2</sub> 排出係数等のデフォルト値の提示

### 4.3 都市鉄道のMRVに関連する統計制度

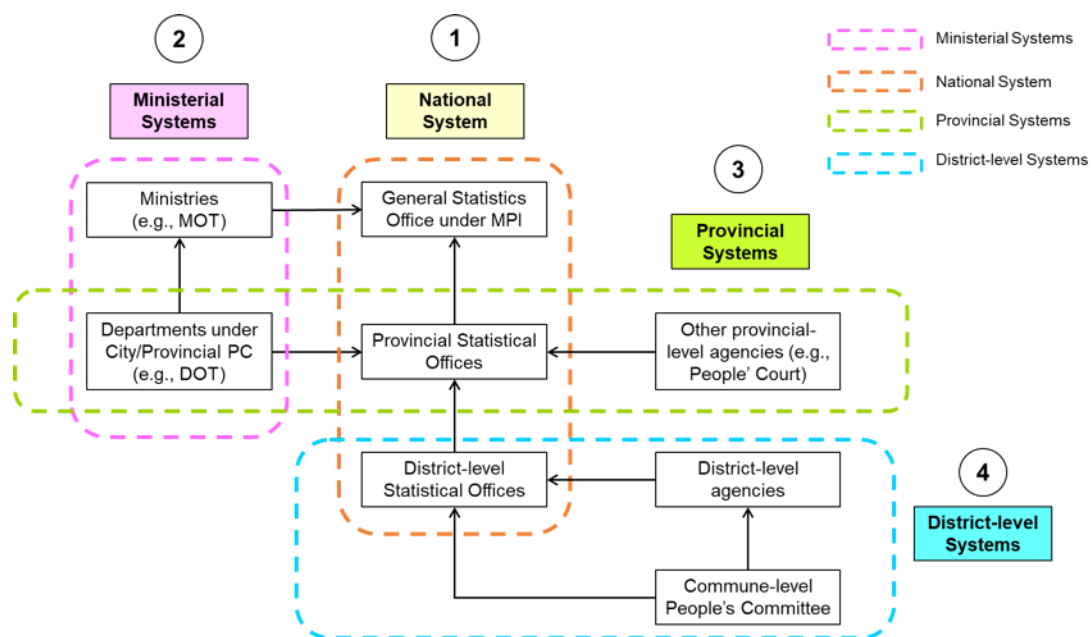
都市鉄道のMRVを実施していく上で、既存の統計データをどのように活用できるかという観点で、ベトナムの統計制度をレビューした。ベトナムの交通に関する統計は、Law on Statistics (2015)及びCircular No. 48/2017/TT-BGTVT等に規定されている。都市鉄道のMRVに関係する具体的な統計指標としては、旅客輸送量(人キロ)、燃料消費量、自動車走行距離、公共交通の乗客数等が含まれている。

#### 1) Law on Statistics (2015, No.89/2015/QH13)

2015年11月23日公布。7条72項から構成される。4種類(国家レベル、セクターレベル、省レベル、地区レベル)の統計情報システムが規定されており(第12項)、統計情報のレポーティングラインが示されている(第13項)(図4-2)。交通統計については、一般にDOTが収集し、MOTまたは省・市の統計

局に提出され、MPI 下の統計総局に報告される。国家統計指標は法律の Appendix に示されており、交通セクターは以下の 6 つの指標が含まれる。

- 交通関連サービスによる収入
- 旅客輸送量(旅客数、人キロ)
- 貨物輸送量(トン、トンキロ)
- 貨物取扱量
- 内陸水運港における貨物取扱量(現状及び新規増加分)
- 空港における輸送能力(現状及び新規増加分)



出典: 調査団

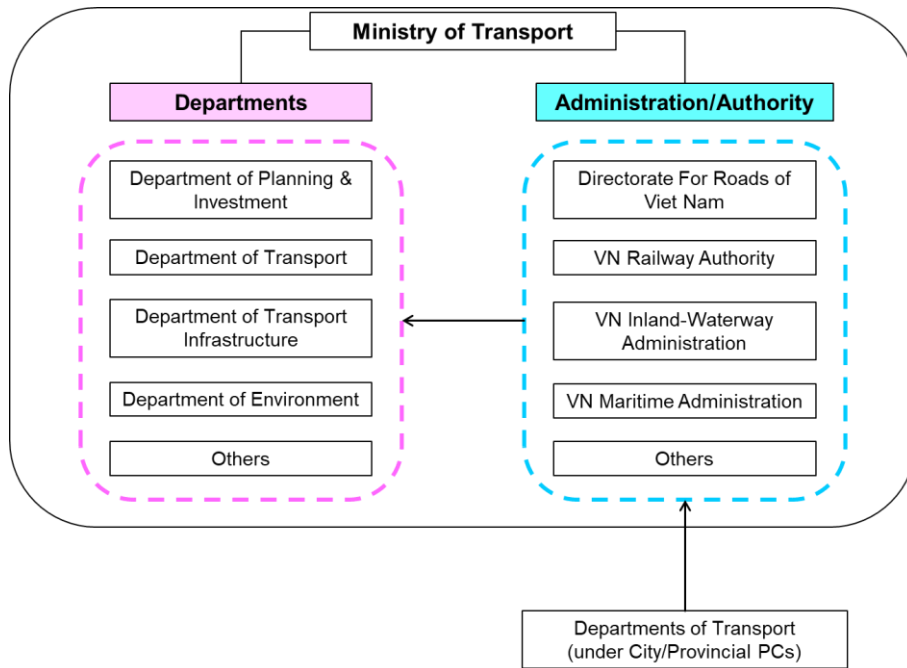
図 4-2 ベトナムの統計情報システム(レポーティングライン)の概要

## 2) Circular No. 48/2017/TT-BGTVT

Law on Statistics に続いて、2017 年 12 月 13 日に運輸大臣は Circular No. 48/2017/TT-BGTVT を公布し、運輸交通セクターにおける統計指標のリストと統計のレポーティングに関する一般的な規則を示した。

運輸交通セクターの統計のレポーティングラインを図 4-3 に示す。地方政府(市及び省)の DOT が統計データを収集し、MOT 傘下の道路局やその他の組織に報告する。道路局等は MOT に報告する。

運輸交通セクターの具体的な統計指標としては、7 グループ、32 の指標が示されている(グループ:交通インフラ、交通インフラへの投資額、自動車、燃料消費量、交通事業のアウトプット、労働、交通事業者の売上)。これらの指標のうち、都市鉄道の MRV に関連する統計としては、「自動車の平均燃料消費量(liter/km) (Code 406)」、「自動車の平均走行距離(km/year) (Code 501)」、「バスの乗客数(Code 502)」が挙げられる。Code 406 と 501 については、Vietnam Register が MOT/DOE に報告する。Code 502 については、道路総局が担当する。

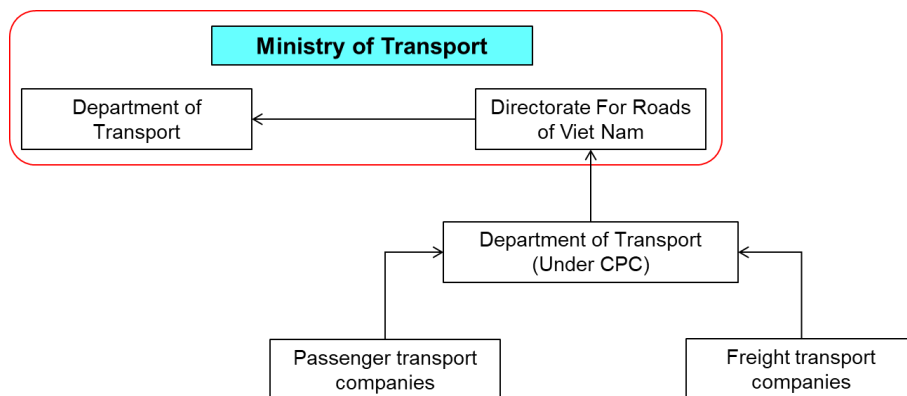


出典：調査団

図 4-3 運輸交通セクターの統計に関するレポーティングライン

### 3) Circular No. 63/2014/TT-BGTVT

政府の“Business and Conditions for Business of automobile transport (Decree No. 86/2014/ND-CP、2014 年 9 月 10 日公布)”に従い、MOT は“Regulations for Operation and Management of Automobile Transport and Supporting Services to Road Transport (Circular No. 63/2014/TT-BGTVT、2014 年 11 月 7 日)”を公布した。旅客及び貨物輸送会社は、省・市の DOT に事業の結果を毎月報告することが義務づけられた。各省・市の DOT は道路総局に年次報告書を提出し、道路総局は MOT に提出する(図 4-4)。報告すべき項目はバスやタクシーなどの種類毎に異なっている。路線バスの場合は、路線数、台数、トリップ数、乗客数等を記載する。



出典：調査団

図 4-4 道路交通サブセクターの統計に関するレポーティングライン

#### 4) Decision No. 543/QD-BGTVT

MOT は 2018 年 3 月 21 日に“Instructions to General Requirements for Survey Activity, Traffic Count Survey, Axle Load Survey and Traffic Forecast in Order to Formulate Construction Investment Projects on Road Transport Infrastructure (Decision No. 543/QD-BGTVT)”を公布した。この Decision では OD 調査(調査の手法や要求事項等)について記載されている。

#### 5) 都市鉄道の MRV における効率的なデータ収集に向けて

ベトナムでは、法令や規則により、旅客交通に関する統計が複数整備されている。例えば、旅客交通の人キロデータ、自動車種類別の燃料消費量及び旅行距離、運輸事業者別の諸統計等がある。しかし、現状では、都市鉄道の MRV に必要な交通モード別の CO<sub>2</sub> 排出係数(人キロベース)などを構築するには不十分とみられ、交通モード別の燃費、人キロデータや平均乗車人数等を上記の法令や規則に盛り込んでいく必要がある。これにより、都市鉄道だけでなく、交通セクターの様々なプロジェクトの MRV が容易になり、GHG 排出量の増減の要因分析にも効果的に用いることが可能となる。なお、都市鉄道セクターのデータ・レポートについては、既存の制度を参考にすると、MRT 運用会社が市や省の DOT に月次レポートを提出し、DOT がこれらを集約して MOT に年次レポートを提出することが最もスムーズとみられる。

### 4.4 都市鉄道の MRV に関連する組織

本節では、都市鉄道の MRV に関連する可能性があるベトナムの関連省庁・機関の現状の役割等について整理した。

#### 1) MRT 運営会社

都市鉄道事業はハノイ、ホーチミンの両市で実施されるため、MRT 運営会社がこれらの都市で下記のとおり設立されている。運営会社の主な役割は、i) 都市鉄道システム・インフラの運行管理、ii) 都市鉄道による旅客輸送事業である。

ハノイ鉄道一人有限責任会社(Hanoi Metro One Member Company: HMC): 2014 年 11 月 27 日、ハノイ市人民委員会は HMC 設立に関する Decision No. 6266/QD-UBND を公布。

ホーチミン都市鉄道 1 号線運営会社(Hochiminh Urban Railway Company No.1:HURC1): 2015 年 12 月 1 日、ホーチミン市人民委員会は HURC1 の設立に関する Decision No. 6339/QD-UBND を公布。

#### 2) 都市鉄道事業の管理機関 (Management Authority of Urban Railway: MAUR)

ハノイ、ホーチミンの両市において、都市鉄道事業の管理機関がそれぞれ下記のとおり設立されている。管理機関の主な役割は、都市鉄道事業の準備・実施である。これらは実施機関であり、将来的に公共交通機関局(Public Transport Authority: PTA)へ移行する計画はない。

ハノイ市都市鉄道管理委員会(Hanoi Metropolitan Railway Management Board: MRB): 2001 年 11 月 31 日、Decision No. 97/2001/QD-UB により、Management Authority for Tramcar and Public Transport Development and Management(MATPM)が設立された。2007 年 2 月 6 日、Decision No. 528/QD-

UBND により、MATPM の役割が再規定されるとともに、MRB に改名された。2012 年にハノイ市人民委員会は、Decision 925/QD-UBND によりハノイ市人民委員会のもとに MRB を設置することを決定した。2017 年 7 月 24 日に、ハノイ市人民委員会は Decision 4883/QD-UBND により、MRB の機能や業務、組織構造を再規定した。

ホーチミン市都市鉄道管理局 (Hochiminh Management Authority for Urban Railway: MAUR or HCMC Metro) : 2007 年 9 月 13 日に Decision No. 119/2007/QD-UBND により設立された。

### 3) 交通局 (市/省) (Department of Transport: DOT)

ハノイ市人民委員会の Decision No. 33/2016/QD-UBND、ホーチミン市人民委員会の Decision No. 70/2010/QD-UBND に基づき、DOT は人民委員会下の特定機関であり、人民委員会の交通セクター (道路、内航水運、都市鉄道、交通サービス、交通安全等) における管理実施を補助する役割を有する。交通統計の規則に従い、MRT 運営会社や MAUR は DOT にデータをレポートする。ハノイ市、ホーチミン市はともに PTA を設立する戦略を持っている。ホーチミン市人民委員会は DOT 下に PTA を設置した。

ハノイ市 DOT: 2008 年にハノイ市人民委員会はハノイ公共交通管理センター (Public Transport Management and Operation Center (TRAMOC)) を DOT の下に再構築した (Decision No. 1112/QD-UBND)。TRAMOC は現在に至るまで、主に公共バスによる旅客輸送事業を担っている (バス事業に関連する補助金施策、運賃施策、路線計画、サービスの質、入札等)。2016 年 9 月 8 日に発出された Decision No. 33/2016/QD-UBND により、TRAMOC は公共交通管理センター (Management Center for Pubic Transport: MCPT) と改名することとなり、市下の都市鉄道を含む全ての公共交通に関する事業を管理する役割を担うことになった (現在のところ MCPT は未だ設立されていない)。

ホーチミン市 DOT: ホーチミン市人民委員会は 2018 年 1 月 9 日に Decision No. 79/QD-UBND により、公共交通管理運用センター (Management & Operation Center for Pubic Transport: MOCPT) を改組し、DOT の下に MCPT を設置することとした。この決定により、MCPT は市下の全ての公共交通機関 (バス、タクシー、都市鉄道、水上バス等) を管轄することとなった (既に MCPT は設立されている)。ただし、MCPT は公共交通インフラの管理の役割については、都市鉄道と水上バス以外を担う。

### 4) 天然資源環境局 (市/省) (Department of Natural Resources and Environment)

都市鉄道事業においては、環境影響評価報告書を検証する役割を担う。National Technical Regulations on Air Quality (QCVN 05:2013/BTNMT)、Noise and Vibration (QCVN 26:2010/BTNMT & QCVN 27:2010/BTNMT)、Ground Water Quality (QCVN 09:2015-MT/BTNMT) 等に沿って、MRT 運営会社は建設時や運行時に環境指標をモニタリングし、DONRE に報告する。

### 5) 運輸省環境局 (Department of Environment, Ministry of Transport)

MOT/DOE は、運輸セクターの環境保全に関する運輸大臣への助言的機関であり、道路交通、鉄道、内航水運、海運、民間航空の環境保全に関する法的文書、調査、計画、プロジェクトの実施を担う。運輸セクターにおける MRV の実施を担当する。

## 6) 運輸省鉄道局 (Vietnam Railway Authority, Ministry of Transport)

VRA は、鉄道による旅客・貨物輸送、鉄道インフラを含む鉄道セクターにおける事業の実施管理をサポートする役割を担う。鉄道インフラの管理については、運輸省は国有鉄道を担当する。一方、市/省の人民委員会は都市鉄道を管轄する (Law on Railway (2017) 、Decree No. 56/2018/NĐ-CP on Railway Infrastructure Management and Protection)。VRA は、都市鉄道に関する法的文書の発行と実施を担う (例えば、Circular No. 33/2018/TT-BGTVT (dated 15th May 2018)、Circular No. 07/2020/TT-BGTVT (dated 12th March 2020) on Qualifications, Tasks and Rights for Railway Staffs; Training Program for Railway Staffs; Certificates for Train Drivers)。鉄道運営会社は、Circular No. 33/2018/TT-BGTVT に従い、VRA に年次報告書を提出する必要がある。

## 7) ベトナム国有鉄道 (Vietnam Railway Corporation)

ベトナム国有鉄道 (VNR) は国有鉄道による旅客・貨物輸送サービスを担当する。都市鉄道事業には関わっていない。

### 4.5 都市鉄道の MRV (GHG 排出削減量の算定) に関連するデータ取得可能性

4.4 に挙げた各組織がその役割の中で、GHG 排出削減量の算定に必要な各種データを収集・取得可能かを以下に検討・整理した。なお、ここでは各種データとして、5.2 に提案するパラメータのうち特に重要な以下の 4 つを対象とした。表 4-2 に各データの取得可能性についてまとめた。

- PKM: y 年における MRT の輸送人キロ (passenger km/year)
- MS: y 年における MRT がなかった場合に MRT 乗客が利用していたであろう交通手段 i の割合
- EF: 交通手段 i の走行距離あたり CO<sub>2</sub> 排出係数 (gCO<sub>2</sub>/km)、または、交通手段 i の人キロあたり CO<sub>2</sub> 排出係数 (gCO<sub>2</sub>/passenger-km)
- OC: 交通手段 i の平均乗車人数 (passenger/vehicle)

表 4-2 各組織によるデータ取得の可能性

	PKM	MS	EF	OC
MRT 運営会社	5	4	1	2
MAUR	2	2	1	2
DOT	4	4	2	5
DONRE	2	1	2	1
MOT/DOE	3	3	4	4
MOT/VRA	2	1	2	2

数値は各組織の役割を鑑みたデータ取得の妥当性を示す: 1 (Very low), 2 (Low), 3 (Neutral), 4 (High), 5 (Very high).

出典: 調査団

### 1) PKM

MRT 運営会社は、一般に、通常業務の中でチケットシステムにより日毎あるいは月毎などに人キロデータをモニターするため、最も妥当性が高い。なお、交通統計の現状の報告システムが「MRT 運営会社→DOT→MOT」の手順となっているため、DOT や MOT もこのデータを所有すると考えられる。

### 2) MS

DOT 及び MRT 運営会社は、運行後に顧客満足度調査等を実施する可能性があるため、MS の収集において妥当性が高い。例えば、HMC の事業部門はマーケティングに関する研究や調査を実施する役割があるため、乗客のインタビュー調査により MS を設定できる可能性がある。一方、DOT (MCPT) は都市鉄道による乗客輸送サービスの点検を実施する役割があるため、MS を取得するためのインタビュー調査を実施できる可能性がある。

### 3) EF

最も重要なパラメータであるがベトナムでは政府による公表データはない。現状では EF はどの組織においても取り纏められていないが、MOT/DOE がその収集・整備を実施する組織として最も妥当性が高いと考える。Circular No. 48/2017/TT-BGTVTに基づき、Vietnam Register は燃費 (VKTと燃料消費量) の収集及び MOT/DOE への報告の役割を担っている。短期的には、MOT/DOE がこれらの結果や本調査の成果、あるいはその他の既存調査の結果等を取り纏めて公表することが妥当である。中長期的には、日本の国土交通省が実施しているように、MOT が燃費に関する統計を整備していくことも重要である。

### 4) OC

2010年代には、ハノイとホーチミンの両市で、JICA または他のドナーによって大規模なパーソントリップ調査が実施された。近年は DOT が事業主体となっている運輸事業についても調査が行われた (ハノイ交通マスタープラン (2016)、ホーチミン市交通管制システム強化プロジェクト (2017-2018) 等)。これらのデータは短期および中期 (5 年など) で利用できる。このように DOT は OC の収集において最も相応しい組織である。なお、短期的には、本調査の成果あるいはその他の既存調査の結果等を取り纏めて使用することが妥当である。



## 5. ベトナムにおける都市鉄道の MRV の提案

本章では、ベトナムにおける都市鉄道事業用の MRV システムを提案する。

### 5.1 基本方針

#### 1) 基本的な考え方

都市鉄道の GHG 排出削減量の算定のための方法論は複雑なものになりがちであり、事業実施後の評価時に多大な労力と時間を必要とし、現地関係機関による自律的な MRV の実施が困難となる。このため、方法論の検討・作成においては、現地関係機関への負荷が小さく、実務的かつ継続的 (practical & sustainable) に実施可能な実務性に留意する必要がある。前章に記載した既存の方法論の課題を踏まえ、特に重要なポイントは以下である。

- 排出削減量が妥当性及び透明性をもって計算される。
- データの入手しやすさを勘案しつつできる限り簡易な手法、計算式を用いる。
- モニタリングすべきデータは都市鉄道の通常事業において極力取得可能なものを用いる。
- 排出係数は極力公的機関が作成したものを採用する。

#### 2) 道路混雑緩和効果の扱い

上記の基本方針のもとで、本方法論では、4.1 に示した 2 項目のうち、「自家用車やバス、バイク等の既存の交通手段から、人キロあたりの排出量がより少ない都市鉄道への乗客の転換 (モーダルシフト)」のみを算定の対象とする。「都市鉄道路線周辺での道路混雑の緩和」については、シミュレーションモデル等による事前推計は可能だとしても、MRT 開業後の実際のモニタリング時の定量化が極めて難しいことから、算定対象外とする。

#### 3) 端末交通の扱い

モーダルシフトによる排出削減効果は、図 5-1 のように図式化できる。基本的には、MRT 開業前と開業後の乗客のトリップ (OD: Origin to destination) に係る排出量の差分が排出削減量となる。図 5-1 では、MRT 開業後 (プロジェクトケース) に、出発地から目的地まで、ある乗客はバイク 2km、MRT10km、徒歩により移動する。この場合の乗客の移動に係る排出量は 290 gCO<sub>2</sub> となる (仮に、バイク及び MRT の CO<sub>2</sub> 排出係数をそれぞれ 45 gCO<sub>2</sub>/passenger-km、20 gCO<sub>2</sub>/passenger-km とした場合)。一方、MRT 開業前 (ベースラインケース) にこの乗客が乗用車を利用し、同じ出発地から目的地まで 12km 運転していたとすると、排出量は 1,080 gCO<sub>2</sub> となる (仮に、乗用車の CO<sub>2</sub> 排出係数を 90 gCO<sub>2</sub>/passenger-km とした場合)。このため、この乗客が MRT を利用することによる排出削減量は、790 gCO<sub>2</sub> と計算できる (=1,080-290)。このように乗客個々の端末交通を含むトリップの排出削減量を算定は可能であるが、ベースラインケース及びプロジェクトケースの各乗客の端末交通を含むトリップに関する精緻なインタビュー調査が必要であるとともに、算定も複雑になる。

そこで、本調査では、表 4-1 の方法論 b の考え方を参考にし、端末交通の扱いを簡素化する。例えば、上記のケースでは、乗客の移動距離については、ベースラインケース、プロジェクトケースともに MRT 乗車距離 (10km) に固定する。ベースラインケース、プロジェクトケースともに端末交通による排出は含めない。ベースラインケースの交通手段は、インタビュー調査等によって乗客が利用する代表的な交通

手段を特定し、交通手段別の割合を算出する(例えば、バイク 80%、バス 10%、自家用車 10%)。この手法の場合、乗客が 100 人の場合、プロジェクトケースの排出量は、100 人×10km×20gCO<sub>2</sub>/passenger-km により 20 kgCO<sub>2</sub>となる。一方、ベースラインケースの排出量は 100 人×10km×(0.8×45+0.1×30+0.1×90)により、48 kgCO<sub>2</sub>と算定でき、排出削減量は 28 kgCO<sub>2</sub>となる。

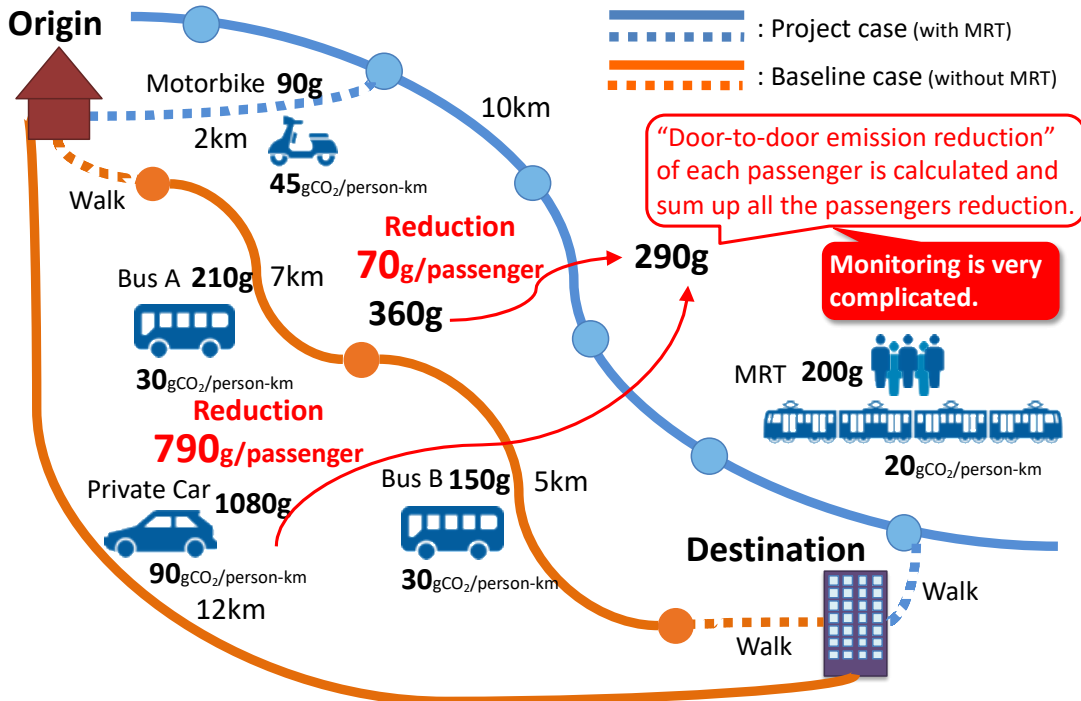


図 5-1 都市鉄道による排出削減量の算定イメージ

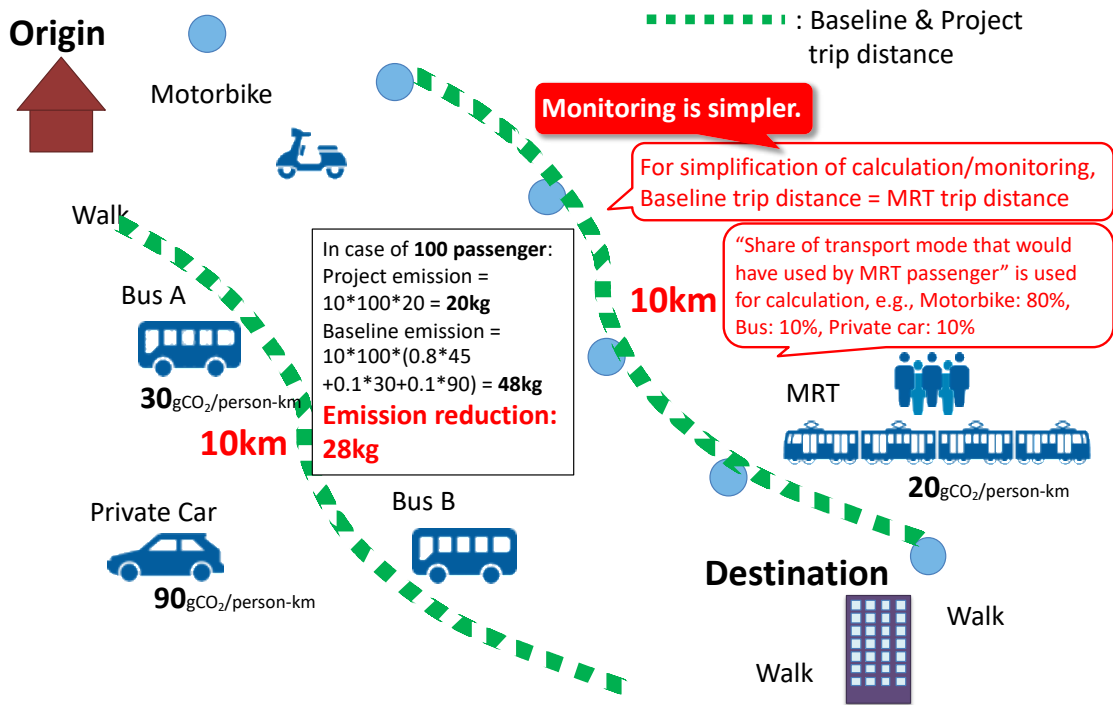


図 5-2 都市鉄道による排出削減量の算定イメージ(簡素化)

## 5.2 GHG 排出削減量算定及びモニタリングの方法論

### 1) 方法論の骨子

方法論の骨子を表 5-1 に示す。

表 5-1 方法論の骨子

主な項目	概要
適用条件	都市鉄道(都市内の鉄道・地下鉄)の新設・延伸事業
対象 GHG	CO <sub>2</sub> (CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O の排出量は極めて小さい)
バウンダリー	都市鉄道の路線及びその周辺地域等とする。(より明確には MRT の乗客の移動範囲がバウンダリーとなる)
排出削減量	ベースライン排出量からプロジェクト排出量を差し引くことで算定する。 ベースライン排出量:当該都市鉄道事業がない場合の乗客の移動に伴う排出量 プロジェクト排出量:当該都市鉄道事業がある場合の乗客の移動に伴う排出量
ベースライン排出量 (当該都市鉄道事業がなかった場合の排出量)	基本的な考え方:当該都市鉄道事業がない場合に都市鉄道乗客が利用していた交通手段からの排出量 算定方法:基本式は【 <b>ベースライン輸送量(人 km) × ベースライン交通手段の単位輸送量あたりの CO<sub>2</sub> 排出係数(tCO<sub>2</sub>/人 km)</b> 】 - 交通手段が複数の場合は、交通手段別の割合を用いて上式を応用する - ベースライン輸送量はプロジェクトの輸送量に等しいと設定する - 排出係数は極力公的機関が作成した値を用いる
プロジェクト排出量 (当該都市鉄道が開業した後の排出量)	基本的な考え方:当該事業開業後の都市鉄道からの排出量を算定 算定方法:基本式は【 <b>都市鉄道による輸送量(人 km) × 都市鉄道の単位輸送量あたりの CO<sub>2</sub> 排出係数(tCO<sub>2</sub>/人 km)</b> 】 - 輸送量は、事前算定については FS 報告書等、事後算定については当該事業主体にて把握可能な情報を用いる - 排出係数は極力公的機関が作成した値を用いる
モニタリング	モニタリングすべきパラメータは都市鉄道による輸送量(人 km/年) 交通手段別の割合は、運行開始後にインタビュー調査等により設定する

## 2) GHG 排出削減量算定の方法論

前項に示した基本的な考え方にに基づき、実務的な方法を提案する。CDM 方法論「ACM0016 Mass rapid transit projects」を簡素化した下記の式を用いる。この算定式は、表 4-1 の b)、e)、f)、g)、h)の方法論で用いられている。

GHG 排出削減量はベースライン排出量からプロジェクト排出量を差し引くことで算定される。ベースライン排出量は、当該都市鉄道事業がない場合に都市鉄道乗客が利用していた交通手段からの排出量である。プロジェクト排出量は、当該都市鉄道の運行に伴う排出量である。

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

$BE_y$  y 年におけるベースライン排出量 (tCO<sub>2</sub>/year)

$PE_y$  y 年におけるプロジェクト排出量 (tCO<sub>2</sub>/year)

$ER_y$  y 年における排出削減量 (tCO<sub>2</sub>/year)

$$BE_y = \sum_i (PKM_y \times MS_{i,y} \times EF_{PKM,i} \times 10^{-6})$$

$$PKM_y = P_y \times TD_y$$

$$EF_{PKM,i} = \frac{EF_{KM,i}}{OC_i}$$

$PKM_y$  y 年における MRT の輸送人キロ (passenger-km/year)

$MS_{i,y}$  y 年における MRT がなかった場合に MRT 乗客が利用していたであろう交通手段 i の割合

$EF_{PKM,i}$  交通手段 i の人キロあたり CO<sub>2</sub> 排出係数 (gCO<sub>2</sub>/passenger-km)

$P_y$  y 年における MRT の乗客数 (passenger/year)

$TD_y$  y 年における MRT の平均乗車距離 (km)

$EF_{KM,i}$  交通手段 i の走行距離あたり CO<sub>2</sub> 排出係数 (gCO<sub>2</sub>/km)

$OC_i$  交通手段 i の平均乗車人数 (passenger/vehicle)

i 1; 乗用車, 2; バス, 3; バイク, 等

$$PE_y = PKM_y \times EF_{PKM,MRT} \times 10^{-6}$$

$PKM_y$  y 年における MRT の輸送人キロ (passenger km/year)

$EF_{PKM,MRT}$  MRT の人キロあたり CO<sub>2</sub> 排出係数 (gCO<sub>2</sub>/passenger-km)

## 3) モニタリング方法論

毎年モニタリングを行うパラメータを以下に示す。

表 5-2 モニタリングパラメータ

パラメータ	モニタリング方法
PKM <sub>y</sub> y 年における MRT の輸送人キロ (passenger km/year)	MRT 運営会社が提供 MRT 運営会社は IC カードシステム等の乗車券システムにより、日毎または月毎のデータをモニタリング・解析し、年間値を算定
P <sub>y</sub> y 年における MRT の乗客数 (passenger/year)	PKM <sub>y</sub> が得られない場合に適用 MRT 運営会社が提供 MRT 運営会社は IC カードシステム等の乗車券システムにより、日毎または月毎のデータをモニタリング・解析し、年間値を算定
TD <sub>y</sub> y 年における MRT の平均乗車距離 (km)	PKM <sub>y</sub> が得られない場合に適用 MRT 運営会社が提供 MRT 運営会社は IC カードシステム等の乗車券システムにより、日毎または月毎のデータをモニタリング・解析し、年間値を算定

以下のパラメータは MRT 運行開始後に一度設定する。

表 5-3 固定パラメータ(モニタリングの必要なし)

パラメータ	設定方法
MS <sub>i,y</sub> y 年における MRT がなかった 場合に MRT 乗客が利用して いたであろう交通手段 i の割 合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MRT 乗客への対面インタビュー調査、あるいは、IC カード等のより効率的な方法により設定 (調査票の例を Appendix 1 に示す)</li> <li>・ 得られない場合には、既存調査、本調査の結果等を用いる</li> <li>・ 可能な場合には 2 年に一度、更新可能か確認する</li> </ul>
EF <sub>PKM,i</sub> 交通手段 i の人キロあたり CO <sub>2</sub> 排出係数(gCO <sub>2</sub> /passenger-km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存調査、本調査の結果、あるいは、MOT や Vietnam Register が有するデータを用いる</li> <li>・ 可能な場合には 2 年に一度、更新可能か確認する</li> <li>・ 表 6-1 に既存データの例を示す</li> </ul>
EF <sub>KM,i</sub> 交通手段 i の走行距離あたり CO <sub>2</sub> 排出係数 (gCO <sub>2</sub> /km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>EF<sub>PKM,i</sub> が得られない場合に設定</u></li> <li>・ 既存調査、本調査の結果、MOT や Vietnam Register が有するデータを用いる</li> <li>・ 表 6-1 に既存データの例を示す</li> </ul>
OC <sub>i</sub> 交通手段 i の平均乗車人数 (passenger/vehicle)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>EF<sub>PKM,i</sub> が得られない場合に設定</u></li> <li>・ 既存調査、本調査の結果、MOT や Vietnam Register が有するデータを用いる</li> <li>・ 表 6-1 に既存データの例を示す</li> </ul>
EF <sub>grid</sub> 系統電力の CO <sub>2</sub> 排出係数 (tCO <sub>2</sub> /MWh)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MONRE による最新の係数を使用</li> </ul>

### 5.3 MRV 実施体制

都市鉄道の MRV の一連のプロセスを実施する体制を提案する。プロセスには、MRV に関する計画の策定、データの収集、排出削減量の算定、モニタリングレポートの作成、検証が含まれる。ここでは誰が何を実施すべきかを示し、実務的かつ持続可能な MRV 実施体制を提案する。なお、「実務的かつ持続的」が意味するところは、限られた人的・資金的リソースの中で、既存のレポートシステム等を用いてできる限り効率的に MRV を実施することにある。

3.1 に示したように、現段階ではベトナムでは都市鉄道の MRV はもとより、国全体の MRV についても確固たる制度は構築・運用されていない。今後承認される予定の国家 MRV に関する Decree、交通セクターの MRV に関する Circular によりこれらの詳細が規定される予定である。

ここでは、MOT、MONRE、DONRE 等の関係各機関へのインタビューを踏まえた MRV 実施体制及び関係各機関の役割の案を図 5-3、表 5-4 に示す。本案は、今後、国家/セクター MRV システムが運用される際に採用されることが望ましい。

なお、この実施体制は、第 2 次隔年更新報告書にも掲載されている JICA の「ベトナム国としての適切な緩和行動 (NAMA) 計画及び策定支援プロジェクト(自治体 NAMA・MRV 能力向上支援)」での提案に準じたものである。

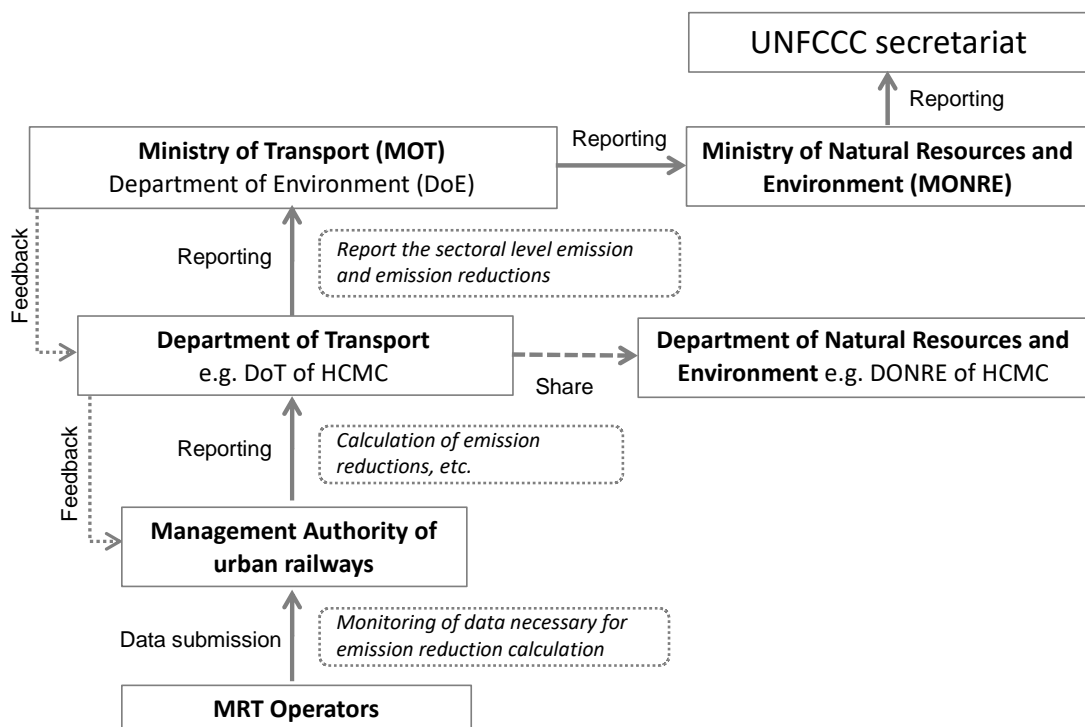


図 5-3 MRV 実施体制

表 5-4 関係各機関の役割

組織	役割/責任
MONRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MOT から提出される MRV 計画及びモニタリングレポートの確認・整理</li> <li>・ UNFCCC への提出</li> </ul>
MOT	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DOT より共有された MRV 計画及びモニタリングレポートの承認</li> <li>・ 都市鉄道サブセクターの MRV 計画及びモニタリングレポートの取り纏め</li> <li>・ MONRE への提出</li> </ul>
DONRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DOT より共有された MRV 計画及びモニタリングレポートを確認</li> <li>・ 市全体の排出削減量として整理</li> </ul>
DOT	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MRT 管理組織より提出された MRV 計画及びモニタリングレポートを確認</li> <li>・ MOT への提出</li> <li>・ DONRE への共有</li> </ul>
MRT 管理組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MCPT を想定</li> <li>・ 管理下にある全ての MRT 路線の MRV 計画の作成</li> <li>・ 排出削減量の算定及びレポートの作成</li> <li>・ DOT への提出</li> </ul>
MRT 運営会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 排出削減量の算定に必要なデータのモニタリング</li> <li>・ MRT 管理組織にこれらのデータを提出</li> </ul>

参考までに、既存の規則や組織とその役割の中で、Decree/Circular の決定を待たずに短期的・暫定的に運用可能とみられる実施体制を図 5-4、表 5-5 に提案する。

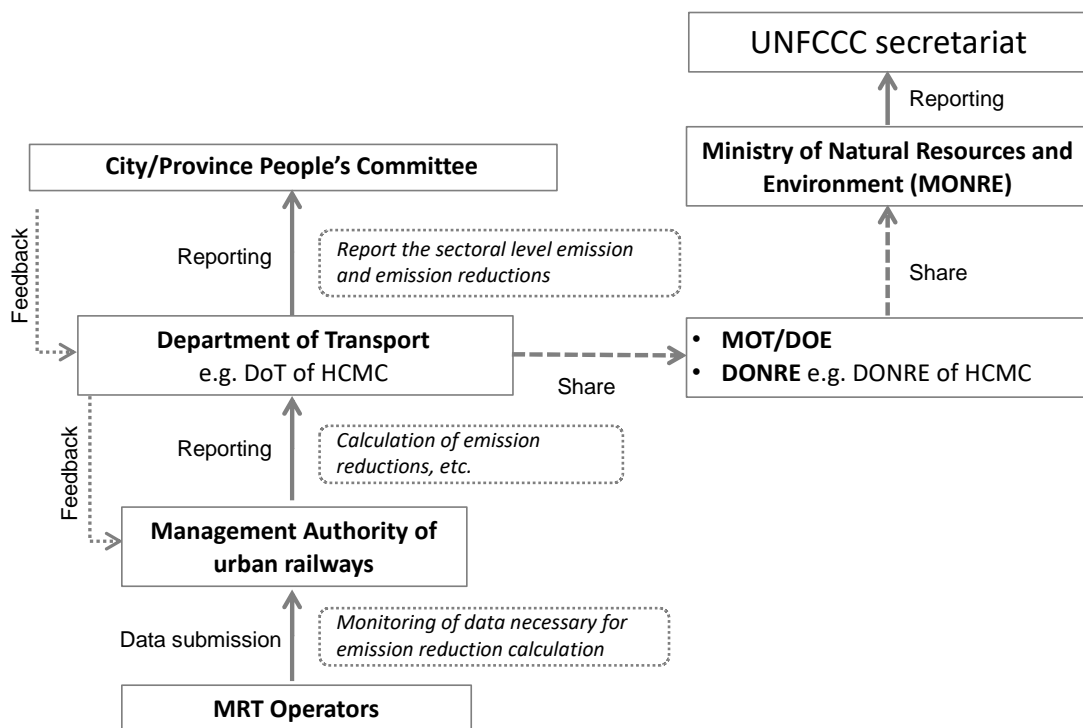


図 5-4 MRV 実施体制(暫定運用)

表 5-5 関係各機関の役割(暫定運用)

組織	役割/責任
MONRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MOT から共有される MRV 計画及びモニタリングレポートの確認・整理</li> <li>・ UNFCCC への提出</li> </ul>
MOT	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DOT より共有された MRV 計画及びモニタリングレポートを確認</li> <li>・ 運輸交通セクターの排出削減量として整理</li> <li>・ MONRE への共有</li> </ul>
DONRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DOT より共有された MRV 計画及びモニタリングレポートを確認</li> <li>・ 市全体の排出削減量として整理</li> <li>・ MONRE への共有</li> </ul>
CPC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DOT より提出された MRV 計画及びモニタリングレポートの承認</li> </ul>
DOT	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MRT 管理組織より提出された MRV 計画及びモニタリングレポートを確認</li> <li>・ CPC への提出</li> <li>・ MOT/DOE、DONRE への共有</li> </ul>
MRT 管理組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ TRAMOC、MCPT を想定</li> <li>・ 管理下にある全ての MRT 路線の MRV 計画の作成</li> <li>・ 排出削減量の算定及びレポートの作成</li> <li>・ DOT への提出</li> </ul>
MRT 運営会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 排出削減量の算定に必要なデータのモニタリング</li> <li>・ MRT 管理組織にこれらのデータを提出</li> </ul>

#### 5.4 MRV 実施手順

都市鉄道の MRV の実施手順を以下のように提案する。概要を表 5-6 に示す。これらの実施手順は、第 2 次隔年更新報告書にも掲載されている JICA の「ベトナム国国としての適切な緩和行動 (NAMA) 計画及び策定支援プロジェクト(自治体 NAMA・MRV 能力向上支援)」での提案に準じたものである。なお、検証(Verification)については、国全体での仕組みが決定されていないため、ここでは暫定的に関係機関による「承認(Approval)」として提案している。

表 5-6 MRV の実施手順

項目	概要	担当機関
A. 計画	-	-
A-1: MRV 計画の作成・提出	プロジェクトの概要、GHG 排出削減量の算定方法、実施体制等を記載	MRT 管理組織
A-2: MRV 計画の確認・提出	MRV 計画の内容の確認・提出	DOT、DONRE
A-3: MRV 計画の承認	MRV 計画の承認、MONRE への提出	MOT
B. 実施	-	-
B-1: データの収集・測定・記録	排出削減量の算定に必要なデータの収集、測定、記録	MRT 運営会社
B-2: GHG 排出削減量の算定	方法論に基づいて排出削減量を算定	MRT 管理組織
B-3: モニタリングレポートの作成	排出削減量や使用したデータ等をモニタリングレポートとして整理	MRT 管理組織
B-4: モニタリングレポートの提出	モニタリングレポートの提出(年次)	MRT 管理組織
C. 承認	-	-
C-1: モニタリングレポートの確認・提出	モニタリングレポート(年次)の確認	DOT、DONRE



C-2: モニタリングレポートの承認	モニタリングレポート(年次)の承認、 MONRE への提出	MOT
--------------------	----------------------------------	-----

## A. 計画

### A-1: MRV 計画の作成・提出

MRT 管理組織は、各 MRT プロジェクトの GHG 排出削減量の MRV について MRV 計画を作成し、DOT に提出する。MRV 計画は MRV の実施前に一度のみ作成する。MRV 計画に記載すべき項目を表 5-7 に示す。また、MRV 計画のフォーム案を Appendix 3 に示す。

### A-2: MRV 計画の確認・提出

DOT は提出された MRV 計画の内容を確認し、修正等が必要とされる場合には、MRT 管理組織に指示する。DOT は確認した MRV 計画を MOT に提出するとともに、DONRE に同送する。

### A-3: MRV 計画の承認

MOT は DOT から提出された MRV 計画を承認する。修正等が必要とされる場合には、DOT に指示する。MOT は承認した MRV 計画を MONRE に提出する。

**表 5-7 MRV 計画の項目**

<p>I. プロジェクトの概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) プロジェクトの名称</li> <li>b) 関係機関と役割</li> <li>c) 目的</li> <li>d) 技術</li> <li>e) 対象 GHGs</li> <li>f) 場所</li> <li>g) スケジュール</li> <li>h) コスト</li> <li>i) 便益及び持続可能な開発への貢献</li> <li>j) 資金源・資金スキーム</li> <li>k) 国際マーケットメカニズムの活用</li> </ul> <p>II. GHG 排出削減量の算定・モニタリング・報告</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) GHG 排出削減のロジック</li> <li>b) GHG 排出削減量の算定に用いる方法論</li> <li>c) GHG 排出削減量</li> <li>d) モニタリング・報告の実施体制</li> <li>e) モニタリング期間</li> <li>f) モニタリング方法</li> <li>g) QA/QC</li> </ul>
---

## B. 実施

作成した MRV 計画に沿って、関連機関は MRV を実施する。MRV は GHG 排出削減量の定量化に必要なデータの収集・測定からスタートする。これらのデータを用いて、GHG 排出削減量を計算し、モニタリングレポートを作成する。

### B-1: データの収集・測定・記録

MRT 運営会社は MRV 計画に沿ってモニタリング(必要なデータの取得:表 5-2、表 5-3)を実施し、モニタリングシートを月毎/4 半期毎/半期毎などに作成する。モニタリングは、承認された MRV 計画に記載された方法、手順、期間に実施される必要がある。MRT 運営会社は、GHG 排出削減量の算定に必要なデータを収集・測定し、モニタリングシートに入力/記載する。なお、CO<sub>2</sub> 排出係数など MRT 運営会社が準備することが困難なパラメータについては、MRT 管理組織や DOT、MOT が支援する。

#### B-2: GHG 排出削減量の算定

MRT 管理組織は、モニタリングシートに記載されたデータ及び CO<sub>2</sub> 排出係数などを用いて、年に 1 回、GHG 排出削減量を算定する。GHG 排出削減量の算定は 5.2 に示された式に従い、GHG 排出削減量算定スプレッドシートを用いる。

#### B-3: モニタリングレポートの作成

MRT 管理組織は、モニタリングシート及び GHG 排出削減量の算定結果等をモニタリングレポートに取り纏める。プロジェクトの概要等についてもあわせて記載する。モニタリングレポートに記載すべき項目を表 5-8 に示す。また、モニタリングレポートのフォーム案を Appendix 4 に示す。

#### B-4: モニタリングレポートの提出

MRT 管理組織は、年に 1 回、モニタリングレポートを DOT に提出する。

**表 5-8 モニタリングレポートの項目**

I. プロジェクトの概要
a) プロジェクトの名称
b) セクター
c) 実施組織
d) サイトの名称
II. モニタリングの結果
a) 作成年月日
b) 作成者
c) モニタリング期間
d) モニタリング結果 (GHG 排出削減量等)

### C. 承認

#### C-1: モニタリングレポートの確認・提出

DOT は提出されたモニタリングレポートの内容を特に以下の観点で確認し、修正等が必要とされる場合には、MRV 管理組織に指示する。DOT は確認したモニタリングレポートを MOT に提出するとともに、DONRE に同送する。

- データ・情報不足の有無
- MRV 計画と実際のモニタリングのギャップの有無

#### C-2: モニタリングレポートの承認

MOT は DOT から提出されたモニタリングレポートを承認する。修正等が必要とされる場合には、DOT に指示する。MOT は承認したモニタリングレポートを MONRE に提出する。

## 6. GHG 排出削減量の事前推計

対象 3 路線(ハノイ市都市鉄道 1 号線、ハノイ市都市鉄道 2 号線、ホーチミン市都市鉄道 1 号線)の整備・運行による GHG 排出削減効果の事前推計を以下のとおり実施した。

- 既存データの収集: 各対象路線の需要予測結果等、GHG 排出削減量の算定に必要な既存データを収集した。
- インタビュー調査の実施: 都市鉄道路線への交通機関別転換率、自動車の燃費等について各対象路線沿線にてインタビュー調査を実施した。
- GHG 排出削減量の算定: 5.2 にて提案した方法論、既存データ及びインタビュー調査の結果を用いて、GHG 排出削減量を算定した。
- GHG 排出削減量の比較: 端末交通を含む場合との比較、他国・他事業との比較を実施した。

### 6.1 既存データの収集

方法論に基づき各対象路線の GHG 排出削減量を算定するために必要な既存データを収集した。主なデータ項目及び既存データを表 6-1 に示す。なお、排出削減量の算定においては、b、c、d についてはインタビュー調査の結果を用いたため、これらは参考値として示す。

表 6-1 収集した既存データ

項目	既存データ	出典
a) 都市鉄道の乗客数(人/日)	■ハノイ 1 号線 Do Maximum Scenario: 436,000, Do Committed Scenario: 597,000 ■ハノイ 2 号線 Do Maximum Scenario: 525,000, Do Committed Scenario: 556,000 ■ホーチミン 1 号線 Do Maximum Scenario: 653,000, Do Committed Scenario: 687,000	*1
都市鉄道の人キロ(1000人km/日)	■ハノイ 1 号線 Do Maximum Scenario: 4,701, Do Committed Scenario: 7,882 ■ハノイ 2 号線 Do Maximum Scenario: 5,359, Do Committed Scenario: 5,614 ■ホーチミン 1 号線 Do Maximum Scenario: 7,769, Do Committed Scenario: 7,995	*1
都市鉄道の平均乗車距離(km)	■ハノイ 1 号線 Do Maximum Scenario: 10.8, Do Committed Scenario: 13.2 ■ハノイ 2 号線 Do Maximum Scenario: 10.2, Do Committed Scenario: 10.1 ■ホーチミン 1 号線 Do Maximum Scenario: 11.9, Do Committed Scenario: 11.6	*1
b) 都市鉄道路線への交通機関別転換率	■ハノイ 1 号線(2030 年) 乗用車: 27.2%, バス: 21.9%, バイク: 50.9% ■ハノイ 2 号線(2020 年) 乗用車: 27.2%, バス: 21.9%, バイク: 50.9% ■ホーチミン 1 号線(2020 年) 乗用車: 2.8%, バス: 7.3%, バイク: 89.9%	*2

項目	既存データ	出典
c) 交通機関別のCO <sub>2</sub> 排出係数または燃費	乗用車:140、バス:23、バイク:69、タクシー:84 (gCO <sub>2</sub> /人 km)	*3
	乗用車:11.94、バス:3.15、バイク:31.14、タクシー:12.96 (km/l)	*3
	バイク:38.399 (gCO <sub>2</sub> /km)	*4
	※乗用車の燃費: Circular No. 48/2017/TT-BGTVT (The List of Statistical Indicators and General Rules of Report in Transport Sector) に基づき Vietnam Register が収集しているとみられるが、公表されていない。 ※バイクの燃費: Circular No.59/2018/BGTVT (Guiding Energy Labeling for Motorcycles, Mopeds Manufacturing, Assembling and Importing) に基づき収集されているが、カタログ燃費であり、実走行を反映していない。 ※バスの燃費: Circular No. 65/2014/TT-BGTVT (The norms of economic-technical framework applicable to public passenger transport by bus) にて基準値が設定されているが、実走行燃費ではない。	-
d) 交通機関別の平均乗車率(人/台)	■ハノイ 乗用車: 1.96, バス: 25.66, ミニバス: 10.15, バイク: 1.11, タクシー: 1.80	*1
	■ホーチミン 乗用車: 1.86, バス: 23.36, ミニバス: 6.50, バイク: 1.37, タクシー: 1.99	
	■ハノイ 乗用車: 1.63, バス: 44.65, バイク: 1.18, タクシー: 2.39	*3
e) グリッド電力CO <sub>2</sub> 排出係数	0.8649 tCO <sub>2</sub> /MWh	*5

\*1: Data Collection Survey on Railways in Major Cities in Vietnam, METROS. JICA, 2016.

\*2: 環境省:新メカニズム実現可能性調査: インドネシア・ジャカルタ並びにベトナム・ハノイ及びホーチミンにおける大量高速輸送機関(MRT)導入に関する新メカニズム実現可能性調査(2012年3月)

\*3: 環境省:二国間オフセット・クレジット制度のJCM/BOCM 実現可能性調査: 道路交通から大量高速輸送機関(MRT)へのモーダルシフトの促進(2013年4月)

\*4: Son et al., The MATLAB Toolbox for GPS Data to Calculate Motorcycle Emission in Hanoi – Vietnam, 2012 International Conference on Environment, Energy and Biotechnology.

\*5: MONRE, 2019

Do Maximum Scenario: 2030年に計画された全ての路線が運行し、1日に320万人が利用すると想定。

Do Committed Scenario: 総延長94kmが開業し、1日に180万人が利用すると想定。

## 6.2 インタビュー調査

6.1 で示した既存データの他に、本調査では対象とする都市鉄道プロジェクトに関してプロジェクトのステークホルダーの状況及び期待を理解するために、新しい調査を実施して一次データを作成している。GHG 排出量削減の視点からプロジェクトのステークホルダーは、地元住民と地元公共交通事業者の2グループに大別される。それぞれのグループを相手としてインタビュー調査を実施した。

- 地元住民へのインタビュー項目: 日々のトリップ情報(起終点、利用交通機関、所要時間と費用、等)及び都市鉄道利用への期待
- 地元公共交通事業者へのインタビュー項目: 現在のオペレーション(車両数、サービス地域と路線、車両あたりまたは路線あたりの乗車数、燃料タイプと燃費、等)及び都市鉄道開業後のオペレーションの変更計画(車両数、サービス地域と路線)について

これらのインタビュー調査は、総合評価による入札により TEDI (Transport Engineering Design Inc.) を特定し、再委託により実施した。

インタビュー調査の詳細を以下に示す。

### 1) 調査期間

調査は 2019 年 6 月 15 日から 8 月 8 日まで実施した。各対象路線について、(1) 準備・計画、(2) 事前インタビュー、本インタビュー、(3) データ入力フェーズで実施した。

### 2) 調査内容

#### a. 都市鉄道路線沿線の住民へのインタビュー

Part 1: 一般情報: 回答者の住所、職業、収入、自動車等所有の有無、等

Part 2: トリップ情報: トリップの起点・終点、目的、距離、交通手段、等

Part 3: 都市鉄道の利用に関する情報: 利用意向の有無、目的、端末交通、等

Part 4: 燃費情報: 自動車/バイクのメーカー/車種、購入年、燃料種類、燃料消費量、乗車率、等

#### b. 公共交通事業者へのインタビュー (タクシー及びバス)

Part 1: 一般情報: 回答者 (ドライバー) の所属会社、収入、等

Part 2: 運行情報: 日平均トリップ数、走行距離、等

Part 3: 都市鉄道関連: 都市鉄道開業による影響、等

Part 4: 燃費情報: エンジン排気量、燃料種類、燃料消費量、等

※調査票は Appendix 1 参照

### 3) 調査地域

インタビューの対象者は各路線の各駅の 1km 以内の範囲に居住している方々とした。また、タクシー及びバスは各路線沿線で運行している車両を対象とした。

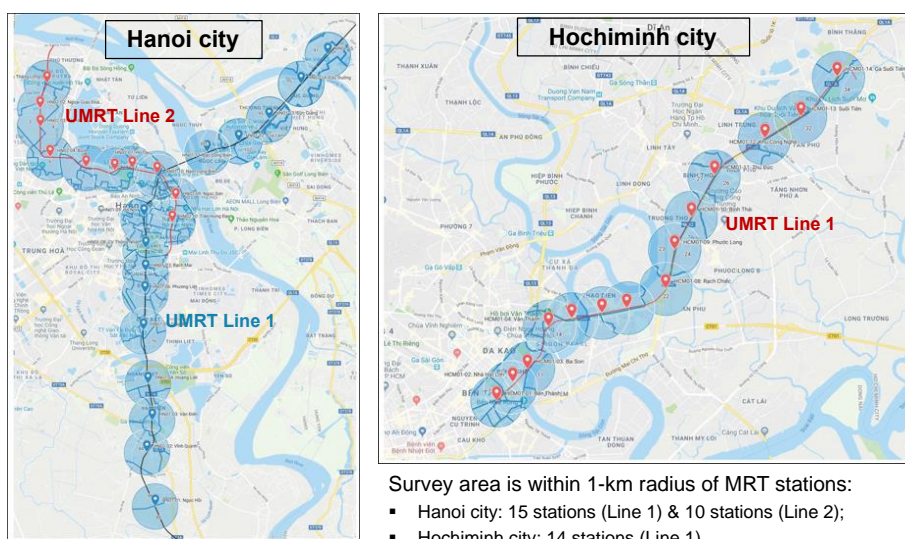


図 6-1 インタビュー調査地域

#### 4) 調査方法

住民: 住居または路上にて対面インタビューを実施。

タクシー/バス: 停車場・バス終着駅等にて対面インタビューを実施。

#### 5) 調査結果

##### a) 概要

##### ハノイ市都市鉄道 1 号線

住民: 2019 年 6 月 26 日から 7 月 8 日に実施し、取得サンプル数は 2018。内訳を表 6-2 に示す。

タクシー/バス: 2019 年 7 月 1 日から 7 月 8 日に実施。タクシードライバーへのインタビューは Giap Bat Station、Bach Mai Hospital、Long Bien Station、バスドライバーへのインタビューは Giap Bat Station、Long Bien Station にて実施。取得サンプル数は 101。

**表 6-2 駅毎のサンプル数(ハノイ都市鉄道 1 号線)**

No.	駅名	サンプル数
1	Ngoc Hoi	101
2	Vinh Quynh	100
3	Van Dien	102
4	Hoang Liet	201
5	Giap Bat	206
6	Phuong Liet	204
7	Bach Mai Hospital	197
8	Thong Nhat Park	154
9	Hanoi	149
10	South of Long Bien bridge	100
11	North of Long Bien bridge	100
12	Gia Lam	100
13	Duc Giang	102
14	Cau Duong	100
15	Yen Vien	102
Total		2018

##### ハノイ市都市鉄道 2 号線

住民: 2019 年 7 月 1 日から 7 月 16 日に実施し、取得サンプル数は 2000。内訳を表 6-3 に示す。

タクシー/バス: 2019 年 7 月 1 日から 7 月 6 日に実施。タクシードライバーへのインタビューは Nguyen Hoang Ton Street, Vo Chi Cong Street, Lac Long Quan Street, Ly Thuong Kiet Street 等、バスドライバーへのインタビューは Gia Lam Station, Long Bien Station、Kim Ma Station、Time City Station、Giap Bat Station にて実施。取得サンプル数は 100。

表 6-3 駅毎のサンプル数(ハノイ都市鉄道 2 号線)

No.	駅名	サンプル数
1	Nam Thang Long	199
2	Ngoai Giao Doan	201
3	Tay Ho Tay	167
4	Buoi	253
5	Quan Ngua	252
6	Bach Thao	148
7	Ho Tay	146
8	Hang Dau	232
9	Ngoc Son Temple	150
10	Tran Hung Dao	252
Total		2,000

ホーチミン都市鉄道 1 号線

住民：2019年7月20日から8月1日に実施し、取得サンプル数は2036。内訳を表6-4に示す。

タクシー/バス：2019年7月31日から8月3日に実施。タクシードライバーへのインタビューは Vincom Dong Khoi at District 1, Cantavil and Vincom Thao Dien at District 2 等、バスドライバーへのインタビューは National University, Cho Lon Market, International University, High Tech Park にて実施。取得サンプル数は106。

表 6-4 駅毎のサンプル数(ホーチミン都市鉄道 1 号線)

No.	駅名	サンプル数
1	Ben Thanh	103
2	Opera House	97
3	Ba Son	52
4	Van Thanh	165
5	Tan Cang	110
6	Thao Dien	218
7	An Phu	157
8	Rach Chiec	143
9	Phuoc Long	182
10	Binh Thai	180
11	Thu Duc	245
12	High Tech Park	164
13	Suoi Tien	120
14	Suoi Tien Terminal	100
Total		2036

b) モードシェア

MRT を利用すると答えた回答者の現状の交通手段の割合を表 6-5 に示す。代表交通手段及び人キロベースで算定した割合を示す。この結果、いずれの路線においてもバイクの割合が極めて高く、ハノ

イ1号線、2号線では80%以上、ホーチミン1号線では90%以上であった。次いで、自家用車の割合が高く、ハノイ1号線、2号線、ホーチミン1号線でそれぞれ7.0%、7.4%、5.0%であった。

**表 6-5 現状の交通手段別の割合**

	項目	徒歩	自転車	電動 自転車	バイク	電動 バイク	自家用 車	バス	その他	合計
ハノイ 1号線	代表交通手 段ベース	134 3.7%	127 3.5%	86 2.4%	2942 81.6%	29 0.8%	90 2.5%	169 4.7%	29 0.8%	3606 100%
	人キロベース	193 0.8%	299 1.3%	301 1.3%	19055 80.8%	86 0.4%	1653 7.0%	1493 6.3%	494 2.1%	23573 100%
ハノイ 2号線	代表交通手 段ベース	25 1.8%	58 4.3%	51 3.8%	1119 82.5%	8 0.6%	40 2.9%	45 3.3%	11 0.8%	1357 100%
	人キロベース	65 1.0%	124 1.9%	134 2.0%	5305 79.2%	21 0.3%	496 7.4%	332 4.9%	226 3.4%	6702 100%
ホーチ ミン1 号線	代表交通手 段ベース	65 1.2%	30 0.6%	11 0.2%	5013 93.1%	0 0.0%	136 2.5%	90 1.7%	39 0.7%	5384 100%
	人キロベース	66 0.2%	91 0.3%	21 0.1%	31827 91.7%	0 0.0%	1732 5.0%	671 1.9%	282 0.8%	34689 100%

※MRTを利用すると回答したサンプルのみのデータを解析。

※代表交通手段ベース: 1トリップで複数の交通手段を用いた場合、バス -> 自家用車 -> バイク-> 自転車 -> 徒歩の順で代表手段を特定。

c) 燃費

インタビュー調査によって得られた各交通手段の燃費を表 6-6 に示す。

**表 6-6 各交通手段の燃費(km/liter)**

		ハノイ		ホーチミン	全路線平均
		1号線	2号線	1号線	
自家用車		12.5	10.0	11.4	11.1
	サンプル数	34	58	44	136
バイク		37.2	37.2	43.6	39.6
	サンプル数	1637	1315	1826	4778
タクシー		11.4	12.7	11.1	11.8
	サンプル数	51	68	50	169
バス		3.5	3.2	3.0	3.3
	サンプル数	50	32	21	103

d) 平均乗車人数

インタビュー調査によって得られた各交通手段の乗車人数を表 6-7 に示す。



表 6-7 各交通手段の平均乗車人数(人/台)

	ハノイ		ホーチミン	全路線平均
	1号線	2号線	1号線	
自家用車	2.3	1.8	2.3	2.1
サンプル数	47	67	42	156
バイク	1.4	1.2	1.3	1.3
サンプル数	1656	1410	1900	4966
タクシー	2.5	2.3	2.2	2.3
サンプル数	51	68	50	169
バス	31.1	22.5	37.4	29.4
サンプル数	49	32	21	102

e) 沿線住民の都市鉄道乗車意向

インタビュー調査では沿線住民へ都市鉄道の乗車意向を聞いた。表 6-8 地元住民のに示すとおり、利用意向はハノイ1号線で66%、同2号線で30%、ホーチミン1号線で81%と路線ごとに異なっていた。最も高い利用意向率が示されたホーチミン1号線では、調査期間中にすでに鉄道の構造物と駅舎が見えていた。

調査では都市鉄道を利用する気のない沿線住民に、その理由を聞いた。3 路線共通に主に 2 つの理由が挙げられており、それは「私的車両の利用」と「不便な路線」であった。

表 6-8 地元住民の認識

		ハノイ		ホーチミン	
		1号線	2号線	1号線	
都市鉄道に乗車意向あり		サンプル数	1,340	609	1,629
		(%)	66	30	81
都市鉄道に乗車意向なし	私的車両利用のため	サンプル数	402	562	149
		(%)	20	28	7
	路線が不便なため	サンプル数	119	673	176
		(%)	6	34	9
	長い待ち時間のため	サンプル数	63	41	10
		(%)	3	2	1 未満
	駅位置が遠いため	サンプル数	28	25	10
		(%)	1	1	1 未満
スリがいるため	サンプル数	43	20	24	
	(%)	2	1	1	
路線の接続が悪い ため	サンプル数	20	22	7	
	(%)	1	1	1 未満	
その他/不明		サンプル数	3	48	0
		(%)	1 未満	2	0
合計		サンプル数	2,018	2,000	2,005
		(%)	100	100	100

### 6.3 GHG 排出削減量の算定

5.2 で検討した方法論に従い各対象路線の GHG 排出削減量を算定した。表 6-9 に GHG 排出削減量の事前推計に用いたデータを示す。これらは 6.1 及び 6.2 で得られた各データから設定した。

表 6-9 事前推計に用いたデータ

	ハノイ		ホーチミン		
	1号線	2号線	1号線		
PKM <sub>y</sub> y年におけるMRTの輸送人キロ (passenger km/year)	7,882,000	5,614,000	7,995,000	1	
EF <sub>PKM,i</sub> 交通手段iの人キロあたり CO <sub>2</sub> 排出係数 (gCO <sub>2</sub> /passenger-km)	自家用車	96.1		2	
	バイク	43.5			
	タクシー	82.5			
	バス	27.6			
	MRT	26.4		3	
MS <sub>i,y</sub> y年におけるMRTがなかった場合にMRT乗客が利用していたであろう交通手段iの割合	自家用車	7.0%	7.4%	5.0%	4
	バイク	80.8%	79.2%	91.7%	
	タクシー	2.1%	3.4%	0.8%	
	バス	6.3%	4.9%	1.9%	

\*1: 表6-1参照

\*2: 排出係数は、燃費(表6-6)、乗車人数(表6-7)及び以下のデータを用いて算定。

密度(kg/liter): 軽油0.84、ガソリン0.73 (Diesel:TCCS 03:2015/PLX, Gasoline: TCCS 01:2018/SP)

正味発熱量(MJ/kg): 軽油43.0、ガソリン44.3 (IPCC2006ガイドライン)

CO<sub>2</sub>排出係数(tCO<sub>2</sub>/MJ): 軽油0.0000741、ガソリン0.0000693 (IPCC2006ガイドライン)

\*3: 日本の都市鉄道の運行時の電力消費量をもとに推計(0.0305kwh/per passenger-km(東京近郊の鉄道会社8社の平均)とベトナムのグリッド電力排出係数(表6-1 e)より算定)

\*4: 表6-5参照

対象3路線のGHG排出削減量を表6-10に示す。ハノイ1号線、ハノイ2号線、ホーチミン1号線の排出削減量はそれぞれ年間54,541 tCO<sub>2</sub>、39,614 tCO<sub>2</sub>、56,877 tCO<sub>2</sub>と推計された。

なお、天然資源環境戦略研究所(ISPONRE)のLam博士らは、アジア太平洋統合評価モデル(AIMモデル: Asian-Pacific Integrated Model)を用いて、ホーチミン市における気候変動対策をシミュレーションしている。MRTの導入によるGHG排出削減効果も含まれており、7路線を導入した場合の効果を414,000 tCO<sub>2</sub>と推計している。本調査では1号線のみで56,877 tCO<sub>2</sub>であり、路線数の差異を考えると概ね整合がとれている。

表 6-10 対象3路線のGHG排出削減量

	ハノイ		ホーチミン
	1号線	2号線	1号線
ベースライン排出量 (tCO <sub>2</sub> /year)	130,492	93,711	133,916
プロジェクト排出量(tCO <sub>2</sub> /year)	75,951	54,097	77,040
排出削減量 (tCO <sub>2</sub> /year)	<b>54,541</b>	<b>39,614</b>	<b>56,877</b>

## 6.4 GHG 排出削減量の比較

参考のために、本調査で提案している方法論とより複雑な CDM 方法論 (ACM0016 ベース: 端末交通を含む削減量計算) に準じた方法の比較を行った (表 6-11)。CDM 方法論では排出削減量の算定により多くの数式やパラメータが必要となり、データの取得に必要な諸調査が多く、コストが非常にかかる。また、両方法論による排出削減量を試算し、比較した。なお、CDM 方法論では、モーダルシフトによる排出量に加えて、周辺道路の混雑緩和効果と端末交通からの排出量を算定することとされているが、ここでは端末交通からの排出量のみを対象とした。

本提案方法論による排出削減量は、端末交通を含む CDM 方法論ベースの結果と比べて各路線とも小さい結果となっており、本提案方法論による算定は保守的 (conservative) と言える (ハノイ 1 号線、2 号線、ホーチミン 1 号線でそれぞれ 83%、70%、69%)。

表 6-11 提案方法論及び CDM 方法論の比較

	提案方法論	CDM 方法論 (ACM0016)*1
排出削減量の算定	簡便	複雑
算定における数式の数	4	18
算定におけるパラメータ数	5	24
モニタリング	簡便	複雑
モニタリングパラメータ数	3 (or 4)	14
モニタリングに必要な調査	- インタビュー調査 (対面またはより簡便な方法) - 2 年に 1 度 (または固定)	- インタビュー調査 (対面) - 乗車率調査 - 自動車走行速度調査 - 自動車交通量調査、他 *クレジット期間の 1、4 年目
モニタリングコスト (1 路線、1 年間)	20,000USD 未満	上記全調査の合計 150,000 USD
排出削減量*2	ハノイ 1 号線: 54,541 ハノイ 2 号線: 39,614 ホーチミン 1 号線: 56,877	ハノイ 1 号線: 65,453 ハノイ 2 号線: 56,632 ホーチミン 1 号線: 82,026

\*1: 排出削減量の算定に端末交通を含む

表 6-12 に提案方法論及び CDM 方法論によるインタビュー調査項目の比較を示す。CDM 方法論では端末交通を含むトリップを把握する必要があることから、本提案方法論と比較してより多くの調査項目が要求される。

表 6-12 提案方法論及び CDM 方法論によるインタビュー調査項目の比較

	提案方法論	CDM 方法論 (ACM0016)
属性: 年齢、性別、収入、自動車・バイク等の所有状況、自動車免許の有無等	✓	✓
トリップデータ (MRT 利用)	-	-
起点・終点	✓	✓
トリップの目的	✓	✓
トリップの頻度	✓	✓
MRT の乗車駅・降車駅	✓	✓
起点から乗車駅までの交通手段	-	✓

起点から乗車駅までの移動距離	-	✓
降車駅から終点までの交通手段	-	✓
降車駅から終点までの移動距離	-	✓
トリップデータ(MRTがなかった場合)	-	-
MRTが無くても当該トリップがあったか否か	✓	✓
起点・終点	✓	✓
起点から終点までの交通手段	-	✓
起点から終点までの交通手段(代表交通手段)	✓	-
起点から終点までの移動距離	-	✓

表 6-13 にインドネシア、タイ、インドの都市鉄道事業による GHG 排出削減量を示す。あわせて、ハノイ 1 号線、2 号線、ホーチミン 1 号線について、過去に日本の環境省の調査で算定された排出削減量を示す。これらの結果を相互に比較しやすいように、乗客 1 人あたりの排出削減量を計算した。本調査において算定された 1 人あたりの排出削減量は 0.20~0.25 kgCO<sub>2</sub> であり、インド(デリーメトロ:0.75、ムンバイメトロワン:1.03)やタイ(パープルライン:0.76)よりもかなり小さい値である。これは、ベトナムでは人キロあたりの CO<sub>2</sub> 排出量が比較的少ないバイクからの転換が多いと予想されるためである。インドやタイではバイクからの転換は少なく、より排出量が多いバスや自動車からの転換が多い。

表 6-13 他国・他事業との比較

プロジェクト	種類	延長	乗客数	ベースライン排出量	プロジェクト排出量	排出削減量	1人あたり排出削減量	出典
		km	passenger/day	tCO <sub>2</sub> /year	kgCO <sub>2</sub> /passenger			
Hanoi Line 1	事前推計	23.7	542,772	144,138	30,473	113,664	0.57	*1
Hanoi Line 2	事前推計	27.2	535,000	135,016	30,147	104,869	0.54	*1
HCMC Line 1	事前推計	19.7	620,000	135,925	21,440	114,485	0.51	*1
Jakarta South-North line	事前推計	23	629,900	175,535	59,967	115,569	0.50	*1
Hanoi Line 1	事前推計	23.7	542,772	92,466	54,199	38,267	0.19	*2
Hanoi Line 2	事前推計	10.9	535,000	69,434	27,855	41,579	0.21	*2
HCMC Line 1	事前推計	19.7	620,000	144,669	55,990	88,678	0.39	*2
Bangkok, Purple line	モニタリング	20	26,000	18,735	11,125	7,250	0.76	*3
Bangkok, Airport Rail Link	モニタリング	28.6	37,415	11,618	6,302	5,316	0.39	*4
Delhi Metro	事前推計	102	1,685,899	758,933	296,020	462,913	0.75	*5
Mumbai Metro One	事前推計	64	578,817	293,006	75,732	217,274	1.03	*6
Metro in Delhi, Kolkata, Chennai, and Bangalore	モニタリング	-	-	-	-	720,000	-	*7
Hanoi Line 1	事前推計	27.2	597,000	131,378	75,951	55,427	0.25	*8
Hanoi Line 2	事前推計	34.4	556,000	94,302	54,097	40,206	0.20	*8
HCMC Line 1	事前推計	19.0	687,000	135,099	77,040	58,059	0.23	*8

\*1: 環境省平成23年度新メカニズム実現可能性調査「インドネシア・ジャカルタ並びにベトナム・ハノイ及びホーチミンにおける大量高速輸送機関(MRT)導入に関する新メカニズム実現可能性調査」

- \*2: 環境省平成24年度二国間オフセットクレジット制度実現可能性調査「道路交通から大量輸送機関(MRT)へのモーダルシフト促進」
- \*3: Thailand, MOT
- \*4: 環境省平成24年度二国間オフセットクレジット制度MRVモデル実証調査「大量輸送機関(MRT)の整備によるモーダルシフト」
- \*5: CDMプロジェクト設計書「Metro Delhi」
- \*6: CDMプロジェクト設計書「Mumbai Metro One」
- \*7: インド第2次隔年更新報告書
- \*8: 本調査

## 7. 活動成果の対外発信・広報

本業務での取組みについて対外発信・広報を行った(表 7-1)。

表 7-1 本業務における対外発信・広報

項目	概要
中間報告会	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 概要 政府機関等の関係者に広く本調査の進捗を報告し、意見等を得ることを目的として、ハノイ市及びホーチミン市において中間報告会を実施した。 日本大学福田教授及びハノイ土木大学 IPTE Hiep 教授の基調講演(都市鉄道の気候変動・地域環境への貢献に関する講演)に引き続き、調査の進捗報告を行い、参加者から意見を聴取した。なお、ホーチミン市では都市鉄道 1 号線の整備計画等の詳細について情報提供を行った。各報告会では、提案した MRV 方法論や諸データについて活発な議論があり、調査に反映した。</li> <li>● ハノイ市 日時:2019 年 11 月 4 日(月)14:00-17:00 場所:メリアホテル 参加者:関連する中央官庁、地方政府機関、地元大学・研究機関、援助機関、メディア等</li> <li>● ホーチミン市 日時:2019 年 11 月 5 日(火)13:30-16:30 場所:シェラトンホテル 参加者:関連する地方政府機関、地元大学・研究機関、IT 企業、メディア ※Appendix 9、Appendix 10 にアジェンダ等を示す。</li> </ul>
最終報告会	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 概要 政府機関等の関係者に広く本調査の結果を報告し、提案内容について理解促進を図ることを目的として、ハノイ市において最終報告会を実施した。 日本人団員は新型コロナウイルスへ対処するために現地渡航をおこなわずにリモートで参加、説明をおこなった。ホーチミン市環境天然資源局や交通局など調査関連部局は出張して参加した。質疑応答では、ハノイ土木大学 IPTE Hiep 教授が司会を務めて、参加者と調査団に活発な質疑応答、意見交換を促した。</li> <li>● ハノイ市 日時:2020 年 10 月 23 日(金)9:00-12:30 場所:ホテルドゥパルク 参加者:関連する中央官庁、地方政府機関、地元大学・研究機関、援助機関、メディア等 ※Appendix 9 にアジェンダ等を示す。</li> </ul>
パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本調査の進捗・成果及び都市鉄道事業のメリットについてパンフレットを作成し、中間報告会、最終報告会及び別途参加した第 12 回 EST 地域フォーラム(10 月 28 日～31 日)において配布した。 ※Appendix 14 参照</li> </ul>
メディア取材	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中間報告会では、VTC 等のメディアによるインタビューを受けた。また、両報告会の様子は Saigon Times、Hanoi TV、Communist Party of Vietnam Online Newspaper、The Voice of Vietnam Online 等の 15 のメディアで報道された。</li> <li>● 最終報告会の直前に映像系メディアより質問を受けてビデオで返答した。また、報告会の様子は 11 の新聞等のメディアが報道した。 ※Appendix 13 に掲載記事一覧を示す</li> </ul>

<p>専門家会議 (Expert Meeting)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 概要:ベトナム・日本の交通及び気候変動の専門家、都市鉄道に関連する政府機関による Expert Meeting を実施した。Expert Meeting では、提案した MRV 方法論や実施体制について活発な議論があり、調査に反映した。</li> <li>● 日時:2020年2月21日(金)14:00-16:00</li> <li>● 場所:JICA ベトナム事務所</li> <li>● 参加者:Appendix 11 参照</li> </ul>
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現地調査を4回実施し、以下の関係各機関及びドナー等への調査進捗に関する説明や意見交換を行うことで、本業務の対外発信を図った。</li> <li>● 関係機関:運輸省環境局(MOT/DOE)、天然資源環境省気候変動(MONRE/DCC)、ハノイ市鉄道管理委員(MRB)、ホーチミン市天然資源環境局(DONRE)、ホーチミン市人民委員会都市鉄道管理局(MAUR)</li> <li>● ドナー:アジア開発銀行、世界銀行、国連環境計画(UNDP)、GIZ</li> <li>● 研究機関:Hiep 准教授(国立土木大学 IPTE)、Bang 准教授(ベトナム国家大学ホーチミン市校)、Lam 博士(ISPONRE)</li> </ul> <p>※Appendix に各現地調査の議事概要を添付。</p>

## 8. 提言

ベトナムの都市鉄道事業における効果的な MRV の推進に向けて、以下を提言する。

### 8.1 MOT、MONRE、関係機関への提言

- 1) MOT は、運輸交通セクターにおける MRV の運用に関する Circular の策定や電子システムの構築を予定している。都市鉄道セクターの MRV については、本調査で既に関係者間の合意形成が進んでいることから、本調査における提案内容をこれらに盛り込むことが効率的であり、望ましい。
- 2) 都市鉄道の MRV を効果的かつ効率的に推進するためには、関係機関の過度な負担とならないように、既存の組織体制や統計制度を最大限活用していくことが重要である。都市鉄道セクターのデータ・レポートについては、既存の制度を参考にすると、MRT 運用会社が市や省の DOT に月次レポートを提出し、DOT がこれらを集約して MOT に年次レポートを提出することが最もスムーズとみられる。
- 3) 都市鉄道事業による GHG 排出削減量の算定においては、「自動車やバイク、バス等の CO<sub>2</sub> 排出係数(人キロベース)(燃費と平均乗車人数により算定)」及び「MRT がなかった場合に MRT 乗客が利用していたであろう交通手段の割合」が特に重要な基本データとなる。

「自動車やバイク、バス等の CO<sub>2</sub> 排出係数(人キロベース)(燃費と平均乗車人数により算定)」については、MOT は車種別の燃費と平均乗車人数を収集し、CO<sub>2</sub> 排出係数(人キロベース)を継続的に整備することが望ましい(MONRE がグリッド電力の CO<sub>2</sub> 排出係数を公表するように)。そのためには既存の統計制度に組み込むことが考えられる。例えば、Circular No. 48 /2017 /TT-BGTVT(平均乗車人数の追加)や Circular No. 63/2014/TT-BGTVT(燃費、平均乗車人数の追加)に必要な要素を追加することが考えられる。一方、バスやタクシー等の運輸事業者がマーケティングやサービス向上の一環として、平均乗車人数の把握を行うことも推奨される。これらのデータは都市鉄道の MRV のみならず、ベトナムの運輸交通セクターの GHG 排出量の増減の要因分析を行う際に重要なデータとなる。日本では、国土交通省と環境省が毎年、車種別燃費や CO<sub>2</sub> 排出係数(人キロベース)を公表し、要因分析に使用している。

「MRT がなかった場合に MRT 乗客が利用していたであろう交通手段の割合」については、DOT や MOT がハノイ市やホーチミン市等において都市交通に関する調査を実施する際に把握することが効率的である。一方、MRT 事業者がマーケティングやサービス向上の一環として乗客インタビューにより把握することも推奨される。なお、将来、公共交通機関へ IC カード発券システムが導入された際には、これらとスマートフォン・アプリをあわせて使うことで把握することが可能である。

- 4) MOT/DOE、MONRE、DONRE 以外の関係機関にとって GHG 排出量の MRV は全く新しいトピックである。このため、MONRE や MOT/DOE は関係機関に対して MRV に関する研修を実施する必要がある。なお、都市鉄道の MRV は MOT/DOE、MONRE、DONRE にとっても馴染みが薄いものであるため、JICA 等による専門家による研修が必要である。
- 5) MOT 及び MONRE は、特に MRV 実施の初期段階では、国内外の専門家(GHG 排出削減プロジェクトに関する専門家)に排出削減量の計算やモニタリングに関して支援を求めるべきである。



- 6) ベトナムにおいて最初の MRT の運行がスタートした際に(ハノイ 2A 号線など)、本提案 MRV を試行するパイロットプロジェクトを実施し、必要な改良を施すとともに、MOT をはじめとする関係機関の間での知見・経験の蓄積を図ることが重要である。

## 8.2 JICA への提言

- 1) 本調査では現地の実態に則した MRV システムを提案した。今後は提案内容を実際のプロジェクトに適用して改善していく必要がある。今後、ベトナムにおいて最初の MRT の運行がスタートした際に(ハノイ 2A 号線など)、本提案 MRV システムを適用するパイロットプロジェクトを実施し、関係機関の MRV に関する能力強化を行うことを提案する(提案のイメージを図 8-1 に示す)。
- 2) 都市鉄道の MRV はどの組織にとっても馴染みが薄いものであるため、MOT/DOE、MONRE、DONRE、DOT、MRT 運営会社などを対象とする研修を実施する必要がある。
- 3) 都市鉄道の MRV に必要なデータのより効果的・効率的な収集のためには、ベトナムの既存の統計制度にそれらの収集を組み込むことが有用である。日本の運輸交通セクターにおける統計制度について研修を提供することが効果的と考える。
- 4) 現地関係者より、都市鉄道事業による GHG 以外のインパクトを評価する必要性が挙げられた。今後、特に、地域環境への影響について適切に評価する手法を示すとともに、具体的に評価していく必要がある(特定路線のケーススタディ等)。

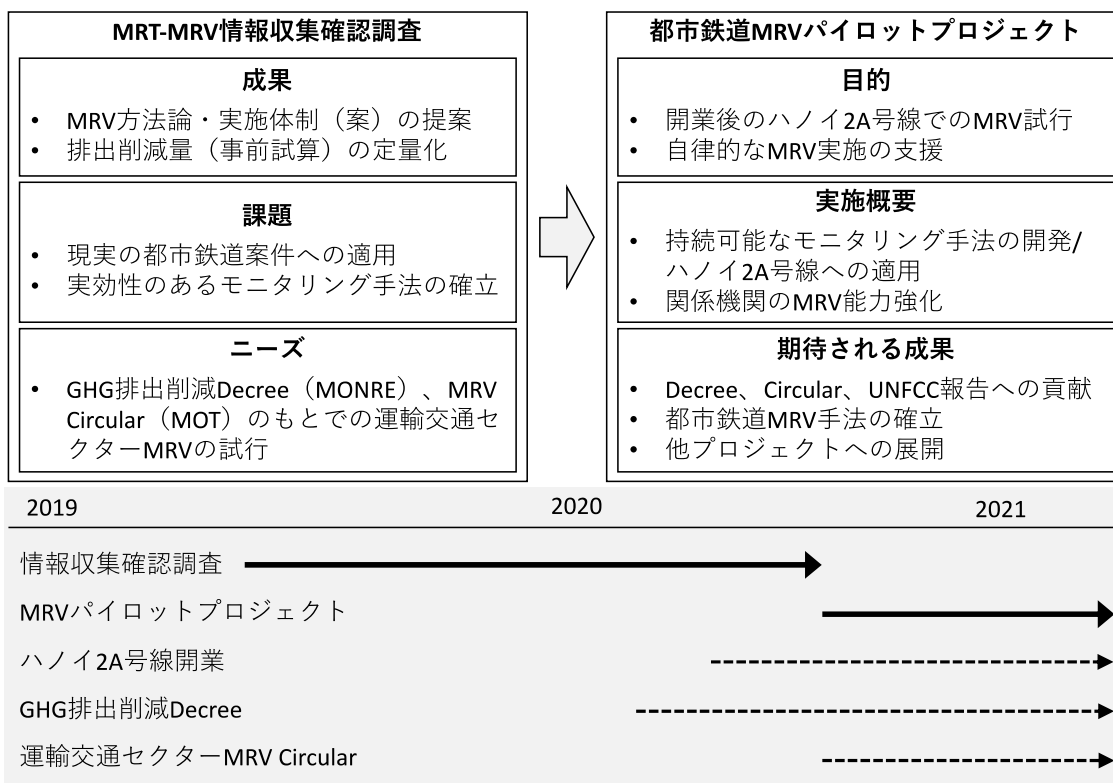


図 8-1 都市鉄道 MRV パイロットプロジェクトの提案概要



資料 5

**DATA COLLECTION SURVEY ON DEVELOPMENT OF  
MEASUREMENT, REPORT AND VERIFICATION (MRV) SYSTEM  
IN URBAN RAILWAY SECTOR IN VIETNAM**

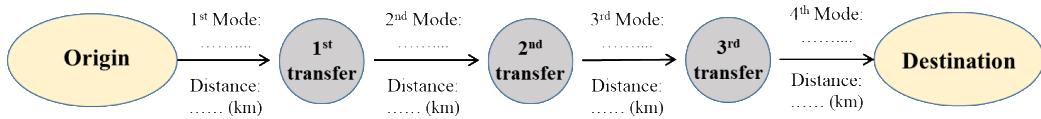
**QUESTIONNAIRE FORM  
LOCAL RESIDENTS ALONG PLANNED  
URBAN RAILWAY LINE**

<b>UMRT Line No.</b>	
<b>City</b>	
<b>Station ID</b>	
<b>Date</b>	
<b>Time</b>	
<b>Individual ID</b>	
<b>Name of Surveyor</b>	

A. General information					
1. Full name:	Gender:			ID:	
2. Address:				Code:	
3. Age:	<input type="checkbox"/> < 18	<input type="checkbox"/> 19-40	<input type="checkbox"/> 41-60	<input type="checkbox"/> > 60	
4. Phone number:					
5. Vehicle Ownership:					
<input type="checkbox"/> Bicycle	<input type="checkbox"/> Electric Bicycle	<input type="checkbox"/> Electric Motorbike	<input type="checkbox"/> Motorbike	<input type="checkbox"/> Car	<input type="checkbox"/> Do not own vehicle
6. Purpose of using vehicle:	<input type="checkbox"/> For private		<input type="checkbox"/> For business (taxi, grab other services).....		
7. Occupation					
<input type="checkbox"/> Agriculture & Forestry & Fishery	<input type="checkbox"/> Manufacturing & Construction	<input type="checkbox"/> Executive officer		<input type="checkbox"/> Business	<input type="checkbox"/> Physician or nurse
<input type="checkbox"/> Teacher	<input type="checkbox"/> Public administration officer	<input type="checkbox"/> Housework	<input type="checkbox"/> Student	<input type="checkbox"/> Others	
8. House type:	<input type="checkbox"/> Apartment		<input type="checkbox"/> Private House	<input type="checkbox"/> Rent	
9. Income per person per month	<input type="checkbox"/> < 5.000.000 VND	<input type="checkbox"/> 5.000.000 - 10.000.000		<input type="checkbox"/> > 10.000.000 VND	

B. One week-day trip information [Trip > 500m only]		Date: / /2019 (the day before the researcher visit)
<b>[1] First trip</b>		
<input type="checkbox"/> Origin:.....	Zone:.....	
<input type="checkbox"/> Destination: .....	Zone:.....	
1.1. Purpose of trip	<input type="checkbox"/> Go to work	<input type="checkbox"/> Go to school
	<input type="checkbox"/> Go shopping	<input type="checkbox"/> Go to hospital
	<input type="checkbox"/> Delivery kids to school	<input type="checkbox"/> Go home
	<input type="checkbox"/> Others .....	
1.2. Travel information		
<pre> graph LR     Origin([Origin]) -- "1st Mode: Distance: ..... (km)" --&gt; T1((1st transfer))     T1 -- "2nd Mode: Distance: ..... (km)" --&gt; T2((2nd transfer))     T2 -- "3rd Mode: Distance: ..... (km)" --&gt; T3((3rd transfer))     T3 -- "4th Mode: Distance: ..... (km)" --&gt; Destination([Destination])           </pre>		
<b>[2] Second trip</b>		
<input type="checkbox"/> Origin:.....	Zone:.....	
<input type="checkbox"/> Destination: .....	Zone:.....	
2.1. Purpose of trip	<input type="checkbox"/> Go to work	<input type="checkbox"/> Go to school
	<input type="checkbox"/> Go shopping	<input type="checkbox"/> Go to hospital
	<input type="checkbox"/> Delivery kids to school	<input type="checkbox"/> Go home
	<input type="checkbox"/> Others .....	
2.2. Travel information		
<pre> graph LR     Origin([Origin]) -- "1st Mode: Distance: ..... (km)" --&gt; T1((1st transfer))     T1 -- "2nd Mode: Distance: ..... (km)" --&gt; T2((2nd transfer))     T2 -- "3rd Mode: Distance: ..... (km)" --&gt; T3((3rd transfer))     T3 -- "4th Mode: Distance: ..... (km)" --&gt; Destination([Destination])           </pre>		
<b>[3] Third trip</b>		
<input type="checkbox"/> Origin:.....	Zone:.....	
<input type="checkbox"/> Destination: .....	Zone:.....	
3.1. Purpose of trip	<input type="checkbox"/> Go to work	<input type="checkbox"/> Go to school
	<input type="checkbox"/> Go shopping	<input type="checkbox"/> Go to hospital
	<input type="checkbox"/> Delivery kids to school	<input type="checkbox"/> Go home
	<input type="checkbox"/> Others .....	

3.2. Travel information

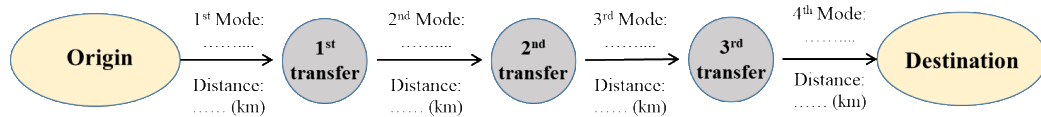


[4] Forth trip

Origin:.....Zone:.....  
 Destination: .....Zone:.....

- 4.1. Purpose of trip  Go to work  Go to school  Go shopping  Go to hospital  
 Delivery kids to school  Go home  Others .....

4.2. Travel information

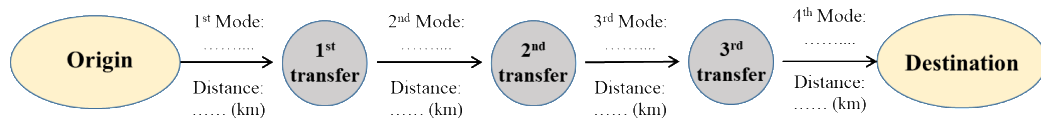


[5] Fifth trip

Origin:.....Zone:.....  
 Destination: .....Zone:.....

- 5.1. Purpose of trip  Go to work  Go to school  Go shopping  Go to hospital  
 Delivery kids to school  Go home  Others .....

5.2. Travel information



The list of transportation mode

- On foot (1)  Bicycle (2)  E-bicycle (3)  Motorbike (4)  E-motorbike (5)  
 Car (6)  Bus (7)  Others.....(taxi, grab, rent-a-car...)

C. Expectation regarding Urban Railway Usage

C1. Are you willing to use Urban Railway Line... if it be operated?  No [Move to C2]  Yes [Move to C3]

C2. Why aren't you willing to use Urban Railway Line.....?  
 Being picked pocket  Inconvenient route  Have to wait  
 Station is far  Bad connected network  Prefer to use private vehicle  
 Others.....

C3. What kind of trips you want to use Urban Railway Line.....?

<input type="checkbox"/> Daily trips	<input type="checkbox"/> Additional trips
C3.1. Purpose.....	C3.4. Purpose.....
C3.2. Distance.....km	C3.5. Distance.....km
C3.3. Frequency of this trip: .....	C3.6. Frequency of this trip: .....



<b>D. Fuel efficiency (for vehicle used regularly)</b>		
	<b>For Car</b>	<b>For Motorbike / E-Vehicle</b>
D1. How often do you refuel?	<input type="checkbox"/> Everyday <input type="checkbox"/> Once/week <input type="checkbox"/> Once/month <input type="checkbox"/> Others.....	<input type="checkbox"/> Everyday <input type="checkbox"/> Once/week <input type="checkbox"/> Once/month <input type="checkbox"/> Others.....
D2. How to refue <input type="checkbox"/> Fill up tank <input type="checkbox"/> Fixed amount of fuel / electricity <input type="checkbox"/> Fixed amount of money	.....liter .....VND	.....liter or .....kWh .....VND
D3. Engine capacity:	.....cc	.....cc or .....kWh
D4. Maker of car/motorbike:		
D5. Model of car/motorbike:		
D6. Year of purchase:		
D7. Type of fuel: <input type="checkbox"/> Gasoline (1) <input type="checkbox"/> Diesel (2) <input type="checkbox"/> Electricity (3) <input type="checkbox"/> Other (4)		
D8. Travel distance for each refuel (estimate)	.....km	.....km
D9. Average fuel fee per week	.....VND	.....VND
D10. Average travel distance per week (estimate)	.....km	.....km
D11. Average number of people usually getting on (occupancy)	.....person	.....person



**DATA COLLECTION SURVEY ON DEVELOPMENT OF  
MEASUREMENT, REPORT AND VERIFICATION (MRV) SYSTEM  
IN URBAN RAILWAY SECTOR IN VIETNAM**

**QUESTIONNAIRE FORM  
BUS DRIVERS AND CONDUCTORS**

<b>UMRT Line No.</b>	
<b>City</b>	
<b>Station ID</b>	
<b>Date</b>	
<b>Time</b>	
<b>Individual ID</b>	
<b>Name of Surveyor</b>	

<b>A. General information</b>			
1. Full name:	Gender:		
2. Age:	<input type="checkbox"/> < 18	<input type="checkbox"/> 19-40	<input type="checkbox"/> 41-60 <input type="checkbox"/> > 60
3. Phone number:			
4. Years of work:..... years			
5. Name of firm:			
6. Working time (shift): ..... hours (From.....To.....)			
7. Income per month	<input type="checkbox"/> < 10.000.000 VND	<input type="checkbox"/> 10.000.000 - 15.000.000 VND	<input type="checkbox"/> > 15.000.000 VND

<b>B. Service area</b>
1. Bus route number:
2. Route information (from start point to end point):.....
3. Distance from start point to end point:.....km
4. Average number of trips per shift:
5. Average number of passengers per trip:

<b>C. Expectation regarding Urban Railway Usage</b>			
Assume that Urban Railway Line ..... is operated in HANOI, please show your opinion.			
1. Number of passengers will be ...?	<input type="checkbox"/> Increase	<input type="checkbox"/> Decrease	<input type="checkbox"/> No idea
2. Number of buses for this route will be ...?	<input type="checkbox"/> Increase	<input type="checkbox"/> Decrease	<input type="checkbox"/> No idea
3. Bus route will be ...?	<input type="checkbox"/> Change	<input type="checkbox"/> No change	<input type="checkbox"/> No idea
4. Your income will be ...?	<input type="checkbox"/> Effect	<input type="checkbox"/> No effect	<input type="checkbox"/> No idea

<b>D. Fuel efficiency</b>	
D1. Engine capacity: .....cc	D2. Maker of engine: .....
D3. Model of engine:.....	D4. Year of purchase:.....
D5. Type of fuel:	<input type="checkbox"/> Gasoline <input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Electricity <input type="checkbox"/> Other
D6. How to refuel	<input type="checkbox"/> Fill up tank (.....litre) <input type="checkbox"/> Fixed amount of fuel.....litre <input type="checkbox"/> Fixed amount of money..... VND
D7. Petrol Station Location:.....	<input type="checkbox"/> Belong to Bus Operator <input type="checkbox"/> Public petrol station
D8. Travel distance/trips for each refuel (estimate).....km/trip	
D9. Amount of fuel consumption for 100km: ..... litre/100km	
D10. Fuel fee for 100km:.....VND	
D11. Travel distance for each shift (estimate).....km	





**DATA COLLECTION SURVEY ON DEVELOPMENT OF  
MEASUREMENT, REPORT AND VERIFICATION (MRV) SYSTEM  
IN URBAN RAILWAY SECTOR IN VIETNAM**

**QUESTIONNAIRE FORM  
TAXI DRIVERS**

<b>UMRT Line No.</b>	
<b>City</b>	
<b>Station ID</b>	
<b>Date</b>	
<b>Time</b>	
<b>Individual ID</b>	
<b>Name of Surveyor</b>	

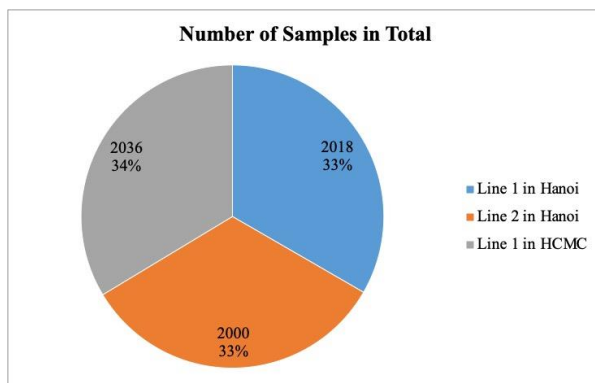
<b>A. General information</b>			
1. Full name:	Gender:		
2. Age:	<input type="checkbox"/> < 18	<input type="checkbox"/> 19-40	<input type="checkbox"/> 41-60 <input type="checkbox"/> > 60
3. Phone number:			
4. Years of work:..... years			
5. Name of firm:			
6. Working time (shift): ..... hours (From.....To.....)			
7. Income per month	<input type="checkbox"/> < 10.000.000 VND	<input type="checkbox"/> 10.000.000 - 15.000.000 VND	<input type="checkbox"/> > 15.000.000 VND
8. Vehicle ownership pattern	<input type="checkbox"/> Private	<input type="checkbox"/> Company	<input type="checkbox"/> Co-owner (Private and Company)

<b>B. Service area</b>
1. Average number of passengers per trip per day:.....persons
2. Average number of trip with passengers per day:.....trips
3. Average distance per trip (with passengers):.....km
4. Frequent pick-up points (districts):.....
5. Frequent drop-off points (districts):.....
6. Total distance travelled per day:.....km

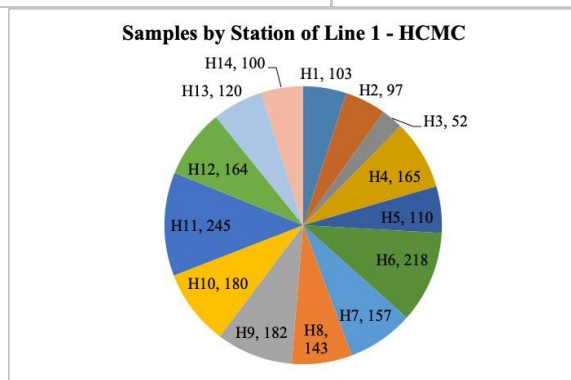
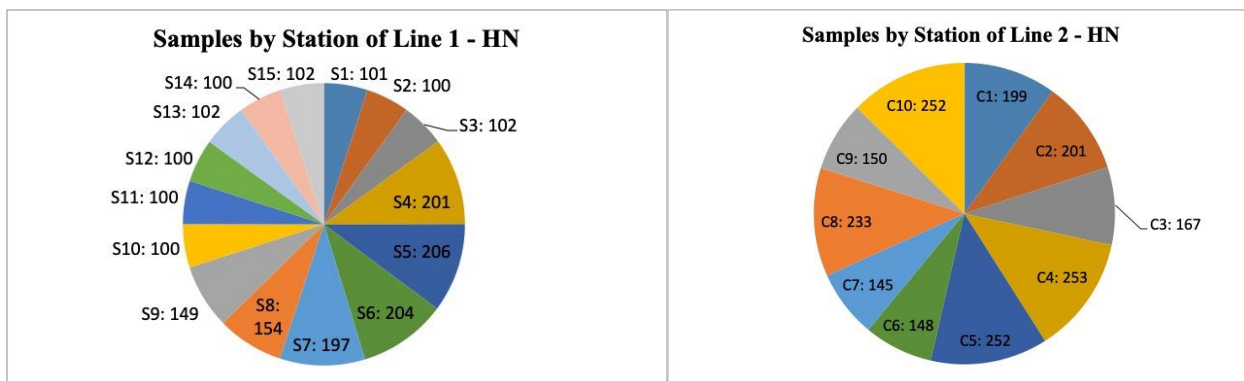
<b>C. Expectation regarding Urban Railway Usage</b>			
Assume that Urban Railway Line ..... is operated in HANOI, please show your opinion.			
1. Number of passengers will be ...?	<input type="checkbox"/> Increase	<input type="checkbox"/> Decrease	<input type="checkbox"/> No idea
2. Number of taxies will be ...?	<input type="checkbox"/> Increase	<input type="checkbox"/> Decrease	<input type="checkbox"/> No idea
3. Frequent pick-up and drop-off points will be ...?	<input type="checkbox"/> Change	<input type="checkbox"/> No change	<input type="checkbox"/> No idea
4. Your income will be ...?	<input type="checkbox"/> Effect	<input type="checkbox"/> No effect	<input type="checkbox"/> No idea

<b>D. Fuel efficiency</b>	
D1. Engine capacity: .....cc	D2. Maker of engine: .....
D3. Model of engine:.....	D4. Year of purchase:.....
D5. Type of fuel:	<input type="checkbox"/> Gasoline <input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Electricity <input type="checkbox"/> Others
D6. How to refuel	<input type="checkbox"/> Fill up tank (.....litre) <input type="checkbox"/> Fixed amount of fuel.....litre <input type="checkbox"/> Fixed amount of money..... VND
D8. Travel distance for each refuel (estimate).....km	
D9. Amount of fuel consumption for 100km: ..... litre/100km	
D10. Fuel fee for 100km:.....VND	

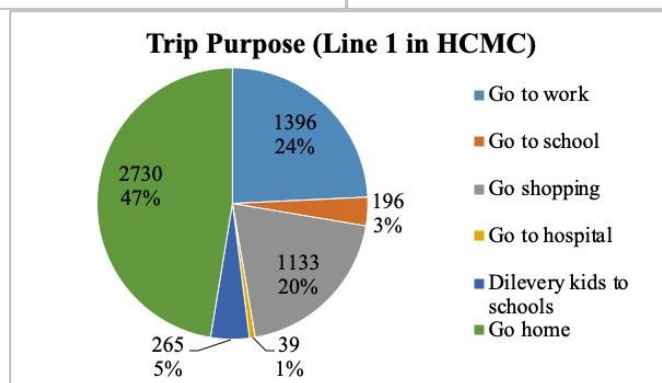
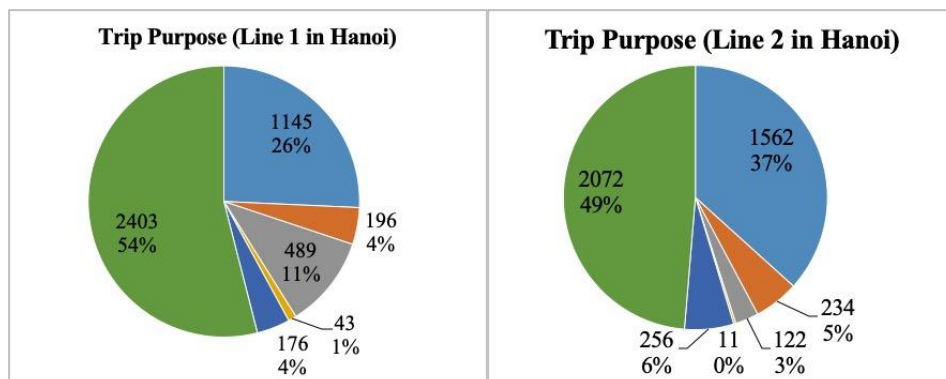
Appendix 2 インタビュー調査結果概要



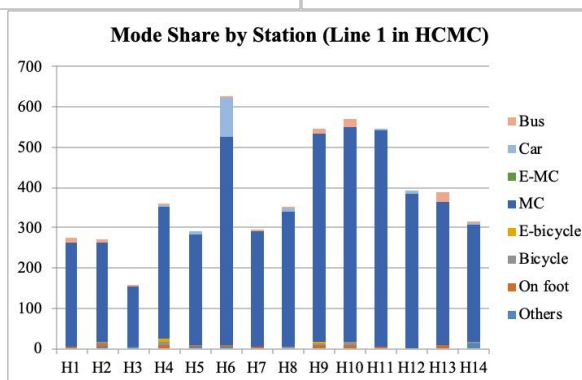
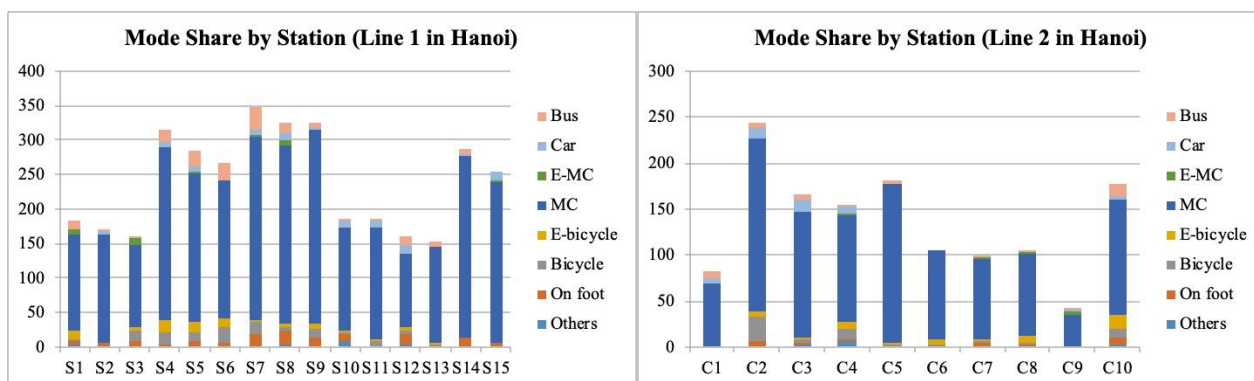
路線別サンプル数



路線別駅別サンプル数



路線別トリップの目的



路線別駅別の現状の交通手段

### Appendix 3 MRV 計画フォーム（案）

下記のフォームは、JICA「ベトナム国国としての適切な緩和行動(NAMA)計画及び策定支援プロジェクト(自治体 NAMA・MRV 能力向上支援)」にてベトナム政府及びホーチミン市に提案したものをベースとしている。

## MRV Plan for Climate Change Mitigation Actions

Name of mitigation action:

Mitigation Implementing

Entity:

Sectoral Oversight Unit(s):

Legal basis

DD/MM/YYYY

Submitted by Mitigation Implementing Entity

### History of the document

Version	Date	Revisions

## 1. General information on the mitigation action

### 1.1 Name of the mitigation action

### 1.2 Involved organizations and their roles

*(Describe all major organizations and departments of HCMC involved in implementation of the mitigation action)*

- *Describe name of the entities who are implementing the mitigation action*
- *Specify which HCMC department(s) and agency(ies) will be the regulating departments and entities of the mitigation action)*

### 1.3 Objectives

*(Describe objectives of the mitigation action e.g. to utilize unutilized energy source, to cope with local problems such as air pollution and water pollution, etc.)*

### 1.4 Technology introduced under the mitigation action

*(Describe the technology(ies) that have been installed to reduce/ avoid GHG emissions.)*

### 1.5 Target GHG type

*(Select what types of GHG are reduced/ avoided through the mitigation action: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>, NF<sub>3</sub>)*

### 1.6 Location

*(Describe the location that mitigation action takes place)*

### 1.7 Timeframe

*(Describe when the mitigation action started (preparation, construction/ installation, operation) and expected to end))*

### 1.8 Cost of mitigation action

*(Describe cost of the mitigation action or mitigation component of the project, including:*

- *Initial investment cost (where applicable, describe total cost of the entire project and cost of mitigation component)*

### 1.9 Benefits of mitigation action and contribution to sustainable development

*(Describe what kinds of benefits will be brought to various beneficiaries by implementing the mitigation action, including:*

- *Social benefits (e.g. creation of jobs, opportunity for education)*
- *Economic benefits (e.g. contribution to economic growth, improved energy condition, technology transfer)*
- *Environmental benefits (e.g. reduced air pollution and water pollution)*

### 1.10 Source of funding and supporting financial scheme

*(Describe the source(s) of funding to the mitigation action, including:*

- *HCMC own budget*
- *Other national budget*
- *Support from donors and international agencies*
- *Others (specify the source))*

### 1.11 Information on international market mechanisms

*(Describe whether the mitigation action has been or will be registered to any carbon market mechanism, such as:*

- *International or bilateral carbon market mechanisms*
- *Clean Development Mechanism (CDM)*
- *Joint Crediting Mechanism (JCM)*
- *Others)*

## 2. Emission reduction calculation, monitoring and reporting

### 2.1 Logic of GHG emission reduction

*(Explain how GHG emissions are reduced by the mitigation action. Describe both baseline GHG emissions (GHG that would be emitted without the mitigation action) and project GHG emissions (GHG that are emitted by implementing the mitigation action))*

### 2.2 Methodology to calculate GHG emission reduction

*(Describe only the name of the methodology(ies) applied or referred to in order to calculate GHG emission reductions of the mitigation action. Specify the version number and title of the methodology (e.g. approved small-scale CDM methodology AMS-I.D “Grid connected renewable electricity generation” Version 18.0)*

### 2.3 Estimated GHG emission reduction

Estimated emission reductions:

### 2.4 Organizational structure for monitoring and reporting

*(Describe the name of entities involved in MRV and their roles. A schematic diagram can be prepared to show the relationship among these entities, including responsible divisions/ position of monitoring management, responsible divisions/ position of monitoring of each parameter)*

### 2.5 Monitoring period

### 2.6 Monitoring methods

*(Describe methods of direct measurement and/or data collection of each parameter, data collection interval of each parameter, default values applied and sources of the values)*



## 2.6 QA/QC

*(Quality assurance and quality check of the whole monitoring processes and data)*

## Annex

### Annex I Applied methodology

*(Describe details of each methodology applied to the mitigation action. Also describe complete equations for GHG calculation, items to be monitored, and items to be not monitored)*

## Appendix 4 モニタリングレポートフォーム（案）

下記のフォームは、JICA「ベトナム国としての適切な緩和行動（NAMA）計画及び策定支援プロジェクト（自治体 NAMA・MRV 能力向上支援）」にてベトナム政府及びホーチミン市に提案したものをベースとしている。

# Monitoring Report for Climate Change Mitigation Actions

Name of mitigation action:

Monitoring period:

Mitigation Implementing

Entity:

Sectoral Oversight Unit(s):

Legal basis

DD/MM/YYYY

Submitted by Mitigation Implementing Entity

## Results of monitoring

### 1. Monitoring period

*(Indicate the period the Mitigation Monitoring Report covers)*

### 2. Emission reductions of the monitoring period

*(Describe the result and steps of GHG emission reduction calculation using the applied methodology(ies) for the monitoring period)*

### 3. Processes of the emission reduction calculation

*(Describe the processes of GHG emission reduction calculation using the applied methodology(ies) for the monitoring period)*

## Annex

### Annex I Monitored data during the monitoring period

*(Include tables of monitored data and fixed (not monitored) data. And include monitoring/measurement methods/ procedures. Also describe data sources and other supplementary information)*

## Appendix 5 第1回現地調査結果

### 1. 概要

目的 : 関係各機関にインセプションレポート(ICR)の概要を説明し、調査への理解及び協力を取りつけるとともに、必要な情報・資料を収集する。

調査日程: 2019年3月12日(火)～21日(木)(10日間)

調査団員: アルメック VPI: 熊澤憲、白川泰樹、Minh Tu TRAN

ローカルコンサルタント: Le Thi Thanh Nhan (TDSI)

### 2. 調査スケジュール

	月日	時間	訪問先等	面談者
1	3/12(火)	-	ハノイ着	
2	3/13(水)	10:00	JICA ベトナム事務所(キックオフミーティング)	室岡次長、粕谷、Ha、市原(長期専門家)
		14:00	JICA ベトナム事務所(交通セクター担当者)	村上、粕谷
		16:00	GIZ	Ms. Anna Pia Schreyoegg, Ms. Dang Thi Ly JICA: 粕谷、Ha、市原、松尾
3	3/14(木)	9:30	運輸省環境局(MOT/DOE)	Duong 局長、Mr. Hien JICA: 粕谷、Ha、松尾
		11:00	アジア開発銀行(ADB)MRVワークショップ	-
		13:15	ADB	水澤、Lê Hương Loan、Phạm Quang Phúc ADB コンサル(VNECC): Đặng Hồng Hạnh、Cao Thị Thu Hương、Trịnh Bích Thủ、Nguyễn Hồng Loan JICA: 粕谷
		16:30	天然資源環境省気候変動局(MONRE/DCC)	Mr. Tang The Cuong 局長、Mr. Tan 局次長、Dr. Luong Quang Huy 課長、Mr. Hung、Mr. Phuong JICA: 室岡次長、粕谷、Ha
4	3/15(金)	9:00	ハノイ市鉄道管理委員(MRB)	MRB Mr. Son 他全3名
		11:00	Hiep 准教授(有識者候補)	Dinh Van Hiep, Assoc. Professor, National University of Civil Engineering (NUCE), Hanoi, Vietnam JICA: 粕谷
5	3/16(土)	-	資料整理	
6	3/17(日)	-	資料整理	
7	3/18(月)	8:30	世界銀行都市交通ワークショップ	
		13:50	世界銀行	Ms. Jen Jungeun Oh JICA: 粕谷
		15:10	国連環境計画(UNDP)	Mr. Dao Xuan Lai、Mr. Jay Tyler Malette JICA: 粕谷、Ha
8	3/19(火)	14:00	ホーチミン市天然資源環境局(DONRE)	Ms. Nguyen Thi Thanh My 局次長、Mr. Mai Tuan Anh DMHCC 課長、Mr. Ha Minh Chau CCB 副課長、Mr. Phoung、Ms. Linh JICA: 室岡、粕谷、Ha、市原
9	3/20(水)	9:00	ホーチミン市人民委員会都市鉄道管理局(MAUR)	Mr. Duong Huu Hoa、Mr. TRAN Dang Thanh JICA: 粕谷
		14:15	Bang 准教授	Assoc. Prof. Ho Quoc Bang JICA: 粕谷、市原
		16:20	Wrap Up ミーティング	JICA: 粕谷
10	3/21(木)	-	ホーチミン発 成田着	

### 3. 調査成果概要

- 運輸省環境局(MOT/DOE)との面談

Duong 局長より本調査への協力をとりつけた。同時に、本調査のアウトプットが、MOT が今後作成する MRV Circular への重要なインプットとなることが確認できた。また、排出削減量の算定に必要なデータのアップデートや、ADB が開発する都市鉄道用の MRV 方法論との整合に配慮することが指摘された。

- 天然資源環境省気候変動局 (MONRE/DCC) との面談

Cuong 局長より本調査へ全面的に協力する旨のレターを受領した。方法論や計算される排出削減量は、MOT だけでなく最終的に MONRE の承認が必要となるため、本調査については MONRE と MOT と密に連携して進めるよう依頼があった。フォーカルポイントは Tan 氏及び Huy 氏となる。

- ホーチミン市天然資源環境局気候変動室 (DONRE/CCB) との面談

My 局次長より、本調査への協力をとりつけるとともに、ホーチミン市における都市鉄道 MRV 調査の重要性について理解を得た。なお、調査実施に関するレターの依頼があり、都市鉄道事業を直接的に管轄するホーチミン市人民委員会都市鉄道管理局 (MAUR) と適切なアレンジについて協議し、報告することとなった。

- 都市鉄道管轄部局との面談

ハノイ都市鉄道 2 号線を管轄するハノイ都市鉄道管理委員会 (MRB)、ホーチミン都市鉄道 1 号線を管轄する MAUR と面談を行った。いずれも本調査の趣旨や内容について理解を得て、協力をとりつけた。MAUR は過去に CDM 調査等を実施しており、方法論の詳細について知見・経験がある。MAUR から、インタビュー調査にあたっては、JICA から HCMC 人民委員会宛 (MAUR、DONRE に cc) のレターが欲しいとの依頼があった。

- 他ドナー機関との面談

ADB は、ADB が支援する都市鉄道事業を対象として MRV 方法論の作成等に着手した。本調査の内容と同様の目的のため、最終成果については十分に整合を図り、ベトナム政府に対して二重の提案にならないように配慮することが確認された。その他のドナー (GIZ、世銀、UNDP) とも MRV や気候変動関連の支援に関する最新の状況について情報交換を行った。

- その他

有識者候補 (Hiep 准教授)、ローカルコンサルタントとの契約、再委託調査の準備、都市鉄道建設現場の視察等を行った。

## Appendix 6 第2回現地調査結果

### 1. 概要

目的 : 関係各機関に調査の進捗を報告し、MRV 骨子等について意見を聴取する。また、ハノイ及びホーチミンで実施中のインタビュー調査の状況を把握する。

調査日程: 2019年7月21日(日)～27日(土)(7日間)

調査団員: アルメック VPI: 白川泰樹、Minh Tu TRAN

ローカルコンサルタント: Le Thi Thanh Nhan (TDSI)

### 2. 調査スケジュール

	月日	時間	面談等	面談者
1	7/21(日)	-	ハノイ着	
2	7/22(月)	13:30	アジア開発銀行(ADB)	水澤、Mr. Phuc ADB コンサル(VNECC): Ms. Hanh, Ms. Huong, Ms. Thuy JICA: 粕谷、Ha
		15:30	インタビュー調査再委託先(TEDI)	
3	7/23(火)	14:00	運輸省環境局(MOT/DOE)	Duong 局長、Mr. Lu、Mr. Hien JICA: 粕谷、Ha
		16:00	JICA ベトナム事務所	室岡次長、粕谷、Ha、松尾(長期専門家)
4	7/24(水)	10:00	ハノイ市鉄道管理委員会(MRB)	Mr. Son (Head)
5	7/25(木)		ホーチミンへ移動	-
			ホーチミン MRT1 号線 インタビュー調査同行	
6	7/26(金)	9:00	ホーチミン市天然資源環境局(DONRE)、ホーチミン市 MRT1 号線運営会社(合同会議)	DONRE: Mr. Mai Tuan Anh DMHCC 課長、Ms. Linh, Mrs. Phuong, Mr. Lan ホーチミン市都市鉄道 1 号線運営会社: Mr. Chau, Mr. Cong
		PM	ホーチミン MRT1 号線 インタビュー調査同行	-
7	7/27(土)	-	ホーチミン発 成田着	-

### 3. 調査成果概要

#### • MRV 方法論

排出削減量の算定方法について、運輸省環境局より、MRT 事業者が排出係数の情報を得るのは難しいため、都市鉄道の輸送量(人キロ)のみをモニタリングして算定できると良いとの指摘があった。また、より簡易な算定方法について示唆があった。調査団では、実務性がより高い算定方法(特にデータ取得方法の容易性)について検討することとした。

#### • MRV 実施体制

実施体制について、運輸省環境局、MRB(ハノイ市都市鉄道管理委員会)、ADB から、Option2 をベースに微修正をするようアドバイスがあった。ホーチミン市 DONRE からは Option 2 のプロセスが複雑であると指摘された。今後修正版を提案する。

#### • インタビュー調査

ハノイ 1 号線及び 2 号線はインタビューを完了しており、データ入力を行っている。ホーチミン 1 号線は滞在時にインタビュー調査をスタートし、順調に進捗していることが確認できた。

#### • 中間報告会

関係各機関に10月にハノイ及びホーチミンにて実施することを伝えた。今後 JICA と調査団にて詳細を詰めた上で関係各機関に連絡する。

- **広報活動**

9月に開催される SPI-NAMA のワークショップや本調査の報告会等において、本調査の進捗・成果及び都市鉄道事業のメリット等について PR する。詳細な内容については今後 JICA と調査団にて協議する。

- **ADB MRV 案件との連携**

ADB は、ハノイ都市鉄道3号線の排出削減量の算定に本調査で検討している方法論を用いることを決定した。今後、MRV 実施体制についても両者で整合を図っていくことを確認した。

- **その他**

今次滞在中に MONRE との面談ができなかったため、現地調査結果及び MRV 方法論/実施体制案等を帰国後に送付し、直接の報告に代えることとした。

## Appendix 7 第3回現地調査結果

### 1. 概要

目的 : ハノイ市及びホーチミン市において中間報告会(ワークショップ)を実施し、関係各機関に調査の進捗を報告し、MRV 骨子等について意見を聴取する。あわせて、学識経験者による都市鉄道と気候変動に関連する基調講演を行い、気候変動の観点から都市鉄道整備の重要性について啓発活動を実施する。

調査日程: 2019年10月28日(月)～11月8日(金)

調査団員: アルメック VPI: 熊澤憲、白川泰樹、Minh Tu TRAN  
ローカルコンサルタント: Le Thi Thanh Nhan (TDSI)

### 2. 調査スケジュール

	月日	時間	面談等
1	10/28(月)	-	ハノイ着(白川)
2	10/29(火)	8:30	・ 第12回アジア EST 地域フォーラム
3	10/30(水)	14:00	・ 天然資源環境省気候変動局(MONRE/DCC) ハノイ着(熊澤)
4	10/31(木)	14:00	・ ハノイ市都市鉄道2号線延伸とその沿線開発計画セミナー
5	11/1(金)	10:00 13:00 15:00	・ ベトナム東京メトロ一人有限責任会社 ・ JICA ベトナム事務所 ・ 運輸省環境局(MOT/DOE)
6	11/2(土)	-	・ 中間報告会準備
7	11/3(日)	-	・ ハノイ2A号線、3号線等視察
8	11/4(月)	10:00 14:00	・ アジア開発銀行 ・ 中間報告会(ハノイ) ホーチミンへ移動
9	11/5(火)	13:30	・ 中間報告会(ホーチミン)
10	11/6(水)	-	成田着(白川) ハノイ着(熊澤)
11	11/7(木)	-	・ 都市鉄道関連の情報収集
12	11/8(金)	-	成田着(熊澤)

### 3. 調査成果概要

#### ・ 中間報告会

ハノイ市及びホーチミン市において中間報告会を実施した。ハノイでは、関連する中央官庁、地方政府機関、地元大学・研究機関、援助機関、メディアなどの参加を得た。ホーチミンでは関連する地方政府機関、地元大学・研究機関、IT企業、メディアなどの参加を得た。日本大学福田教授及びハノイ土木大学 IPTE Hiep 教授の基調講演(都市鉄道の気候変動・地域環境への貢献に関する講演)に引き続き、調査の進捗報告を行い、参加者から意見を聴取した。なお、ホーチミン市では都市鉄道1号線の整備計画等の詳細について情報提供を行った。各報告会では、提案したMRV方法論や諸データについて活発な議論があり、これらについて検討の上、今後の調査において適宜反映していく。

#### ・ 関係各機関との協議

**MOT/DOE:** 中間報告会の進行の確認とともに、MRV方法論及び排出削減量の試算結果について協議した。Duong 局長より、運輸交通セクターのMRVにおける都市鉄道の重要性について触れられた。MRV方法論についてはBaUを示すべきとのコメントがあった。また、都市鉄道MRVについてADBと協調することが重要との指摘があった。

**MONRE/DCC:** 中間報告会の進行の確認とともに、MRV方法論及び排出削減量の試算結果について協議した。インタビュー調査結果等に基づくベトナム固有の排出係数の作成について感謝の意が表されたが、排出削減量について過大ではないかとのコメントがあった。この点についてはMONRE側の誤解が見受けられたため、今後の渡航時に詳細な説明を実施する。



東京メロ:ベトナムにおける都市鉄道の整備及び運営体制等の最新状況についてヒアリングした。特に将来のMRVを見据えた実施体制や取得可能なデータ等について、各路線の状況を聞いた。

ADB:ADBが実施している都市鉄道MRVの技術協力に関連し、インタビュー調査の実施方法について相談があった。また、本調査で開発している方法論と協調すべく、モニタリングパラメータ(例えばモードシェア)の設定方法について協議を行い、今後、両者で開発・提案するMRV方法論・実施体制の整合を図っていくことを改めて確認した。

- **広報活動**

本調査の進捗・成果及び都市鉄道事業のメリットについてパンフレットを作成し、中間報告会においてメディア向けに配布した。

- また、ハノイ市及びホーチミン市で開催された中間報告会では、VTC等のメディアによるインタビューを受けた。また、両報告会の様子はSaigon Times、Hanoi TV、Communist Party of Vietnam Online Newspaper、The Voice of Vietnam Online等の15のメディアで報道された。
- パンフレットについては、第一案であり、今後の最新の調査成果を反映し、改定していく必要がある。これらの資料は最終報告会や他ワークショップ等で活用するなど、積極的な広報活動を行っていく。

- **EST 地域フォーラム**

ハノイ市で開催された第12回EST地域フォーラム(10月28日～31日)に参加し、都市鉄道事業の気候変動/大気汚染対策としての貢献について講演した。

## Appendix 8 第4回現地調査結果

### 1. 概要

目的：関係各機関に調査の進捗を報告するとともに、Expert Meeting を開催し、MRV 案について意見を聴取する。

調査日程：2020年2月16日(日)～25日(火)

調査団員：アルメック VPI: 白川泰樹、Minh Tu TRAN

ローカルコンサルタント: Le Thi Thanh Nhan (TDSI)

### 2. 調査スケジュール

	月日	時間	面談等
1	2/16(日)	-	ハノイ着
2	2/17(月)	10:00 14:00	・ JICA ベトナム事務所 ・ 運輸省環境局(MOT/DOE)
3	2/18(火)	10:00 15:00	・ 天然資源環境省気候変動局(MONRE/DCC) ・ GIZ
4	2/19(水)	10:00 16:00	・ ADB ・ Hiep 准教授(国立土木大学)
5	2/20(木)	14:00	・ Dr. Lam (ISPONRE)
6	2/21(金)	14:00	・ Expert Meeting
7	2/22(土)	-	ホーチミンへ移動
8	2/23(日)	-	・ 資料整理
9	2/24(月)	14:00	・ ホーチミン市天然資源環境局(DONRE) ホーチミン発(白川)
10	2/25(火)	9:00	・ Dr. Hieu(ベトナムドイツ大学) 成田着(白川)

### 3. 調査成果概要

#### • Expert Meeting

交通及び気候変動の専門家、都市鉄道に関連する政府機関による Expert Meeting を実施した。Expert Meeting では、提案した MRV 方法論や実施体制について活発な議論があった。方法論については提案した Option 2 について合意が得られたが、算定に使用するデータについて、ベトナムにおける現状の統計や調査を調べて必要なデータの取得方法の検討を深めることとした。実施体制については、複数のオプションを提案することとなった。

#### • 関係各機関との協議

**MOT/DOE**: 方法論は問題がないが、実施体制について誰が何を行うかを明確にする必要性を問われ、現実的な実施体制についても提案することを要望された。一方、排出係数やモーダルシェア等を継続的に統計調査等により取得すべきであることが認識された。

**MONRE/DCC**: 方法論がより洗練されてきたが、複数年の排出削減量、大気汚染物質の削減効果などのコベネフィットを示すべきとのコメントがあった。実施体制については SPI-NAMA の提案を踏襲すべきとの示唆があった。

**DONRE**: 方法論と結果について同意するとのコメントがあった。実施体制について、誰が何をすべきかを明確にすべき、DONRE から MONRE への報告についても記載すべき等の要望があった。

**Hiep 准教授(国立土木大学)**: 方法論の簡素化は大きな問題ではなく、インプットデータ(排出係数等)の質が重要との指摘があった。排出係数等の整備については、MONRE や MOT に定期的な調査や統計等を提案すべきとのアドバイスがあった。

**Dr. Lam (ISPONRE)**: Option 1 は OD 調査に準ずるインタビューが必要のためリソースの観点から非現実的である。提案された Option 2 は適用可能で現実的である。実施体制について、誰が何をすべきかを明確にすべきである(役割分担)とのアドバイスがあった。

Dr. Hieu(ベトナムドイツ大学): Option 2 では端末交通が考慮されていないが、ベトナムでは乗客は駅まで歩かず、バイク等を用いることが予想されるため、何らかの修正係数を用意する必要性についてコメントがあった。

ADB: ADB の MRV に関する技術協力は 3 か月延期となった。日本の排出係数算定の方法を提供して欲しいとの要望があった。

GIZ: サブセクター毎の燃料消費量の取得方法等について意見交換をした。日本の事例を提供して欲しいとのリクエストがあった。また GIZ が支援する Online MRV System に本方法論等を試験的に使用させて欲しいとの要望があった。

1) アジェンダ

**Data Collection Survey on Development of Measurement, Report and Verification (MRV) System in Urban Railway Sector in Vietnam**

**INTERIM-REPORT MEETING**

**Development of MRV framework and methodology for urban railway**

**AGENDA**

1. **Time and Date:** 13:30-17:00, 4<sup>th</sup> November 2019
2. **Venue:** Melia Hanoi Hotel, 84B Ly Thuong Kiet Street, Hanoi
3. **Organizers:** Japan International Cooperation Agency (JICA) & ALMEC VPI
4. **Language:** Vietnamese - English (simultaneous interpretation)
5. **Agenda**

<b>Time</b>	<b>Content</b>
13:30 - 14:00	Registration
14:00 - 14:10	<b>Opening Remarks</b> Representative of JICA Representative of MOT
14:10 - 14:40	<b>Key Note Lecture 1 - Japan</b> "Japan and Thailand's Experiences on Urban Rail Development and Its Impact against Climate Change" <i>Prof. Atsushi Fukuda (Nihon University, Japan)</i>
14:40 - 15:10	<b>Key Note Lecture 2 - Vietnam</b> "Urban Railway Development in concerned with Environment Impact of Climate Change in Vietnam" <i>Associate Prof. Dinh Van Hiep (National University of Civil Engineering)</i>
15:10 - 15:30	<b>Coffee Break</b>
15:30 - 16:00	<b>Study Report 1</b> "Corridor-wide Interview Survey along the UMRT Line 1 and Line 2 in Hanoi" <i>Dr. Tran Minh Tu (JICA Study Team)</i>
16:00 - 16:30	<b>Study Report 2</b> "Proposals on MRV methodology and framework in urban railway sector in Vietnam" <i>Mr. Ken Kumazawa and Dr. Yasuki Shirakawa (JICA Study Team)</i>
16:30 - 16:50	<b>Q &amp; A / Discussions</b>
16:50 - 17:00	<b>Closing</b> Representative of JICA Study team

## 2) 参加者

No.	Full Name	Position	Organization/Section/Division
MONRE			
1	Mr. Luong Quang Huy	Chief	Ozon protection & GHG Emission Mitigation Division, Department of Climate Change (DCC)
2	Mr. Vu Manh Long		Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change (IMH)
3	Mr. Nguyen Trung Thang	Vice Chairman	Institute of Strategy and Policy on Natural Resources and Environment (ISPONRE)
MOT			
4	Mr. Tran Anh Duong	Director General	Environment Department
5	Mr. Nguyen Ngoc Duong	Director General	Transport Department
6	Ms. Tran Thanh Mai		International Cooperation Department
7	Mr. Nguyen Hong Truong		Transport Department
8	Mr. Mai Van Hien		Environment Department
9	Mr. Nguyen Quoc Hung		Railway Project Management Unit
10	Mr. Dinh Van Tien		Science Technological Center for Environmental Protection in Transportation (CEPT)
11	Mr. Le Cong Thanh		Science and Technology Center for Urban Transport and Railways
12	Ms. Nguyen Diem Hang		Transport Development and Strategy Institute
13	Mr. Le Trong Nghia		Transport Development and Strategy Institute
14	Ms. Hoang Thi Hong Thuong		Center for Local Transport Research & Development, TDSI
15	Ms. Tran Thi Kim Thanh		Center for Local Transport Research & Development, TDSI
16	Mr. Tran Viet Ban	Deputy Director	Vietnam Railways
17	Mr. Vu Duc Minh	Head	Transport Engineering & Design Inc. (TEDI)
18	Mr. Pham Quang Hung	Head	Transport Engineering & Design Inc. (TEDI)
19	Mr. Le Thanh Hoang		Transport Engineering & Design Inc. (TEDI)
20	Ms. Nguyen Thi Hanh		Transport Engineering & Design Inc. (TEDI)
21	Ms. Nguyen Thi Minh Loan		Transport Engineering & Design Inc. (TEDI)
Local authorities			
22	Mr. Vu Ha	Deputy Director	Department of Transportation
23	Mr. Do Hoang Nam	Deputy Chief	Hanoi Metropolitan Rail Management Board (MRB)
24	Mr. Nguyen Quang Thien		MRB
25	Ms. Vu Thu Trang		MRB
26	Mr. Nguyen Quoc Chinh		MRB
27	Mr. Tran Minh Phuc		MRB
28	Ms. Cu Phong Lan		MRB
29	Ms. Ngo Thi Thoa		MRB
30	Ms. Nguyen T. Diem Hang		Hanoi Institute for Socio - Economic Development Studies
31	Mr. Hoang Ngoc Minh	Deputy Director G.	Hanoi Metro Company
Institutes & University			
33	Ms. Dang Thi Bich Thao		Policy & Economic Studies Institute, National University
34	Mr. Diep Anh Tuan		University of Transport and Communications
35	Prof. Dinh Van Hiep		Institute of Planning and Transportation Engineering (IPTE)
International Donor Organizations			
36	Mr. Jun Ichihara		SPI_NAMA Project
37	Ms. Yui Matsuo		SPI_NAMA Project
38	Ms. Le Thi Hoa		SPI_NAMA Project
39	Mr. Nguyen Thanh Duong	Consultant	ADB
40	Mr. Pham Quang Phuc	Consultant	ADB
41	Ms. Dao Thi Hien	Consultant	ADB
42	Ms. Dang Thi Hong Hanh	Consultant	ADB
43	Ms. Cao T. Thu Huong	Consultant	ADB
44	Ms. Axelle de Ferandy	Program Officer	French Dev't Cooperation Agency (AFD)
45	Ms. Garcia	Program Officer	French Dev't Cooperation Agency (AFD)
46	Mr. Kim Hyun Wrong		KOICA

3) 写真





4) 地元ニュース番組より



1) アジェンダ

**Data Collection Survey on Development of Measurement, Report and Verification (MRV) System in Urban Railway Sector in Vietnam**

**INTERIM-REPORT MEETING**

**Development of MRV framework and methodology for urban railway**

**AGENDA**

1. **Time and Date:** 13:00-16:30, 5<sup>th</sup> November 2019
2. **Venue:** Sheraton Saigon Hotel & Towers; 88 Dong Khoi, District 1, Ho Chi Minh City
3. **Organizers:** HCM Department of Natural Resources and Environment & Japan International Cooperation Agency (JICA)
4. **Language:** Vietnamese - English (simultaneous interpretation)
5. **Agenda**

<b>Time</b>	<b>Content</b>
13:00 - 13:30	Registration
13:30 - 13:40	<b>Opening Remarks</b> Representative of JICA Representative of DONRE
13:40 - 14:10	<b>Key Note Lecture 1</b> "Japan and Thailand's Experiences on Urban Rail Development and Its Impact against Climate Change" <i>Prof. Atsushi Fukuda (Nihon University, Japan)</i>
14:10 - 14:40	<b>Key Note Lecture 2</b> "Updated Preparation of HCMC UMRT Line 1 Project and Its Operating Body" <i>Mr. Ken Kumazawa (JICA Study Team)</i>
14:40 - 15:00	<b>Coffee Break</b>
15:00 - 15:30	<b>Study Report 1</b> "Corridor-wide Interview Survey along the UMRT Line 1 in Hochiminh City" <i>Dr. Tran Minh Tu (JICA Study Team)</i>
15:30 - 16:00	<b>Study Report 2</b> "Proposals on MRV methodology and framework in urban railway sector in Vietnam" <i>Mr. Ken Kumazawa and Dr. Yasuki Shirakawa (JICA Study Team)</i>
16:00 - 16:20	<b>Q &amp; A / Discussions</b>
16:20 - 16:30	<b>Closing</b> Representative of JICA Study Team



## 2) 参加者

No.	Full Name	Position	Organization/Section/Division
<b>DONRE</b>			
1	Mr. Hà Minh Châu	Deputy Chief	Climate Change & Hydro-Meteorology Div., DONRE
2	Mr. Huỳnh Lê Khoa	Deputy Chief	Climate Change & Hydro-Meteorology Div., DONRE
3	Ms. Vũ Thùy Linh	Expert	Climate Change & Hydro-Meteorology Div., DONRE
4	Ms. Nguyễn Thị Kim Liên	Expert	Climate Change & Hydro-Meteorology Div., DONRE
5	Mr. Trần Vĩnh Sa	Expert	Climate Change & Hydro-Meteorology Div., DONRE
6	Ms. Châu Trúc Phương	Expert	Climate Change & Hydro-Meteorology Div., DONRE
7	Mr. Nguyễn Ngọc Nguyễn	Expert	Climate Change & Hydro-Meteorology Div., DONRE
8	Mr. Nguyễn Duy Bình	Deputy Chief	Office for Climate Change
9	Ms. Phạm Thị Kim Ngân	Expert	Office for Climate Change
10	Ms. Trần Hồng Lan	Expert	Office for Climate Change
11	Ms. Hồ Thị Kim Thi	Expert	Office for Climate Change
<b>Other departments in HCMC</b>			
12	Mr. Hà Lê Ân	Deputy Director	Public Transport Management Center, Department of Transport
13	Mr. Lê Hải Đăng	Expert	Department of Construction
14	Mr. Nguyễn Xuân Trường	Researcher	Urban Management and Research Division
15	Ms. Nguyễn T. Huyền Trang	Expert	Urban Management and Research Division
16	Mr. Nguyễn Châu Tuấn	Expert	Technical Division, MAUR
<b>Institutes &amp; University</b>			
17	Dr. Phạm Thị Anh	Chairwoman	Institute For Environmental And Transport Studies, Ho Chi Minh City University of Transport
18	Mr. Nguyen Trong Tan	Lecturer	Institute For Environmental And Transport Studies, Ho Chi Minh City University of Transport
19	Mr. Nguyen Quoc Bao	Lecturer	Center for Transport Scientific Research and Technology Development, Ho Chi Minh City University of Transport
20	Mr. Nguyen Ngoc Hieu	Lecturer	Faculty of Urban and Environmental Technology, Vietnam-Germany University
21	Mr. Le Dinh Anh Vu	Researcher	Research Center for Green House Gas & Climate Change, University of Natural Sciences
22	Ms. Vo Thi Tam Minh		Environment Faculty, University of Natural Sciences
23	Ms. Nguyen Chau My Duyen		Environment Faculty, Environment & Natural Resources University
24	Mr. Nguyen Hoang Phong		Environment Faculty, Environment & Natural Resources University
25	Mr. Bui Hoang Nhat Linh		Environment Faculty, Environment & Natural Resources University
26	Mr. Huynh Song Nhat	Researcher	Natural Resources & Geology Institute
27	Mr. Ha Ngoc Truong	Chairman	Association of Bridges, Roads and Port
<b>Foreign firms</b>			
28	Mr. Tashiro Mokoto		Fujitsu Limited
29	Ms. Asemi Yuki		Fujitsu Limited
30	Ms. Nguyen Thi Ngoc Bich		Fujitsu Limited
31	Ms. Do Ngoc Phuong Dung		ETM
32	Ms. Nguyen Hoai Tam		EIR
<b>Mass Media</b>			
33	Mr. Nguyễn Thanh Long		Natural Resources & Environment Journal
34	Ms. Nguyễn Quỳnh		Natural Resources & Environment Newspaper
35	Ms. Quốc Thành		Tuổi trẻ Newspaper
36	Ms. Lê Tử		Tuổi trẻ Newspaper
37	Ms. Ái Vân		Nhân Dân Newspaper

### 3) 写真



## Appendix 11 専門家会議 (Expert Meeting)

### 1) アジェンダ

## AGENDA

1. **Time and Date:** 14:00-16:00, 21 February 2020 (Friday)
2. **Venue:** JICA Vietnam Office (16 Phan Chu Trinh)
3. **Organizers:** Japan International Cooperation Agency (JICA)
4. **Experts:**
  - Transport Experts*
    1. Prof. Atsushi Fukuda, Nihon\_University
    2. Assoc. Prof. Dinh Van Hiep (National University of Civil Engineering)
  - Climate Change Experts*
    1. Mr. Nguyen Khac Hieu, Senior advisor, IMHEN
    2. Dr. Nguyen Tung Lam, Director - Centre for Information, Consulting and Training, ISPONRE
  - Ministries*
    1. Representative of MOT
    2. Representative of MONRE
5. **Language:** English
6. **Agenda**

Time	Content
14:00 - 14:05	<b>Opening Remarks (Objectives of the Expert Meeting)</b> <i>Representative of JICA</i>
14:05 - 14:20	<b>Outline of “Data Collection Survey on development of Measurement, Report and Verification (MRV) system in urban railway sector in Vietnam”</b> <i>Representative of JICA</i>
14:20 - 14:40	<b>Draft methodology to quantify GHG emission reductions through urban railway projects, and estimation of ex-ante GHG emission reductions</b> <i>The Study Team</i>
14:40 - 15:20	<b>Q &amp; A / Discussions</b>
15:20 - 15:30	<b>Draft MRV framework for urban railway projects</b> <i>The Study Team</i>
15:30 - 15:50	<b>Q &amp; A / Discussions</b>
15:50 - 16:00	<b>Conclusion</b> <i>Representative of JICA</i>



## 2) 参加者

氏名	役職等	所属機関
Dr. Dinh Van Hiep	准教授	国立土木大学 Institute of Planning & Transportation Engineering
Dr. Atsushi Fukuda	教授	日本大学理工学部交通システム工学科
Dr. Nguyen Tung Lam	部長	天然資源環境戦略研究所 (ISPONRE)
Mr. Mai Van Hien	-	運輸省環境局
Mr. Pham Quoc Cuong	部長	運輸省鉄道局科学技術環境部 (Vietnam Railway Authority)
Mr. Pham Hai Trung	-	ハノイ市都市鉄道管理委員会 (Hanoi Metropolitan Railway Management Board: MRB)
Mr. Vu Quang Anh	-	ハノイ市都市鉄道管理委員会 (Hanoi Metropolitan Railway Management Board: MRB)

## 3) 写真



1) アジェンダ

**“Data Collection Survey on Development of Measurement, Report and Verification (MRV) System including Methodology Development and GHG emissions Reduction Estimation in Urban Railway Sector in Vietnam”**

**FINAL REPORT MEETING**

**AGENDA**

1. **Time and Date:** 9:00-12:30, 23<sup>rd</sup> October 2020
2. **Venue:** HOTEL de PARC Hanoi; 84 Tran Nhan Tong Street, Hanoi
3. **Organizers:** Japan International Cooperation Agency (JICA) & ALMEC VPI
4. **Language:** Vietnamese - English (simultaneous interpretation)
5. **Agenda**

Time	Content
9:00 – 9:30	Registration
9:30 – 9:50	<b>Opening Remarks</b> The representative of JICA Vietnamese Government (MONRE, MOT)
9:50 – 10:10	<b>Presentation 1:</b> “Update on the Status of the MRV System in the Transport Sector” <i>The representative of MOT</i>
10:10 - 10:30	<b>Presentation 2:</b> “Greater Opportunities of Climate Change Mitigation by Urban Railway Development in Hanoi City and HCMC” <i>Mr. Ken Kumazawa &amp; Dr. Tran Minh Tu (JICA Study Team)</i>
10:30 - 11:00	<b>Coffee Break</b>
11:00 - 11:30	<b>Presentation 3:</b> “Proposals on MRV methodology and framework in urban railway sector in Vietnam” <i>Dr. Yasuki Shirakawa &amp; Ms. Le Thi Nhan (JICA Study Team)</i>
11:30 - 12:00	<b>Q&amp;A and Discussions</b> - Including information sharing from HCMC delegates about the city’s undertakings against climate change <i>(Moderator) Associate Prof. Dinh Van Hiep (National University of Civil Engineering)</i>
12:00 - 12:10	<b>Closing</b> The representative of JICA Vietnamese Government (MOT)

## 2) 参加者

No.	Full Name	Position	Organization/Section/Division
Ministry of Environment & Natural Resources (MONRE)			
1	Mr. Nguyen Tung Lam	Director	Training & Consulting Center, Institute of Strategy and Policy on Natural Resources and Environment (ISPONRE)
2	Ms. Nguyen Thi Thu Ha		Training & Consulting Center, Institute of Strategy and Policy on Natural Resources and Environment (ISPONRE)
3	Mr. Pham Nam Hung		Administration of Climate Change
4	Nguyen Thanh Bang		Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
5	Ms. Do Thi Huong	Editor-in-Chief	Science & Climate Change Journal
Ministry of Transport (MOT)			
6	Mr. Tran Anh Duong	General Director	Environment Department
7	Mr. Mai Van Hien		Environment Department
8	Ms. Tran Thanh Mai		International Department
9	Mr. Nguyen Hong Truong		Transport Department
10	Mr. TruongVan Duy		Vietnam Railways Administration (VNRA)
11	Mr. Le Ba Vuong		Railway Projects Management Unit (RPMU)
12	Nguyen Duc Linh		Vietnam Railways Corporation (VR)
13	Mr. Le Trong Nghia		Transport Development and Strategy Institute (TDSI)
14	Ms. Hoang Hong Thuong	Head	Center for Local Transport Research & Development (TDSI)
15	Mr. Vu Duc Minh	Deputy Head	Transport Engineering & Design Inc. (TEDI)
16	Mr. Pham Quang Hung	Deputy Director	Transport Engineering & Design Inc. (TEDI)
17	Mr. Dang Vu Hien	Expert	Environment Consulting Center (TEDI)
18	Ms. Nguyen Thi Hanh		Transport Engineering & Design Inc. (TEDI)
Local Companies			
19	Mr. Vũ Hồng Trường	Director	Hanoi Metro Company
20	Mr. Nguyen Van Ngoc		Hanoi Metro Company
21	Mr. Tran Tuan Hung		Hanoi Metro Company
22	Ms. Dao Thi Mai Anh		Vinbus
23	Mr. Nguyen Huu Tung		Vinbus
Institutes & Universities			
24	Prof. Dinh Van Hiep		Institute of Planning and Transportation Engineering (IPTE)
25	Dr. Ngo Quang Du		Transport University
26	Mr. Nguyen Van Quang		Vietnam-Japan University
27	Mr. Nguyen Tuan Thinh	Vice Chairman	Hanoi Institute for Socio - Economic Development Studies
28	Mr. Nguyen Ngoc Thinh		Hanoi Institute for Socio - Economic Development Studies
29	Ms. Doan Minh Nga		Hanoi Institute for Socio - Economic Development Studies
From HCMC			
30	Mr. Le Huu Thanh		HCMC People's Committee
31	Dr. Mai Tuan Anh	Head	Department of Environment & Natural Resources
32	Mr. Nguyen Mau Phuc		Department of Transport
33	Mr. Nguyen Tat Thang		Department of Planning & Architecture
34	Mr. Le Thanh Trang		Department of Science & Technology
35	Mr. Trinh Tan Phat		Management Authority of Urban Railways (MAUR)
International Organizations			
36	Mr. Haga Akihiko		Embassy of Japan
37	Mr. Nguyen Anh Tuan	Program Officer	GIZ
Media			
38	Ms. Do Phuong Nga		Vietnam News Agency
39	Ms. Nguyen Khanh Duong		Vietnam News Agency
40	Ms. Do Thi Anh Huong		Vietnam Cable Television (VTC 10)
41	Mr. Pham Nhu Cuong		Television of Vietnam News Agency
42	Ms. Kieu Phuong Giang		Online Magazine of Communist Party
43	Mr. Phung Minh Tuan		Tuoi tre Newspaper
44	Mr. Viet Hung		On-line Vietnam Plus
45	Ms. Doan Tra My		Nhan Dan Newspaper
46	Kitagawa Katsuhiko		JJI Press Hanoi
47	Mr. Okojima Hiroyoshi		NNA Vietnam



3) 写真



## Appendix 13 メディア報道・取材

ハノイ市及びホーチミン市での中間報告会では、VTC 等のメディアによるインタビューを受けた。また、両報告会の様子は Saigon Times、Hanoi TV、Communist Party of Vietnam Online Newspaper、The Voice of Vietnam Online 等の 15 のメディアで報道された。

	Name of media	News title	link
1	Bnews	Giám sát lượng phát thải khí thải nhà kính trong lĩnh vực đường sắt đô thị	<a href="https://bnews.vn/giam-sat-luong-phat-thai-khi-thai-nha-kinh-trong-linh-vuc-duong-sat-do-thi/139283.html">https://bnews.vn/giam-sat-luong-phat-thai-khi-thai-nha-kinh-trong-linh-vuc-duong-sat-do-thi/139283.html</a>
2	Public Security News	Nhật Bản hỗ trợ Việt Nam giám sát lượng phát thải của đường sắt đô thị	<a href="http://cand.com.vn/Giao-thong/Nhat-Ban-ho-tro-Viet-Nam-giam-sat-luong-phat-thai-cua-duong-sat-do-thi-568602/">http://cand.com.vn/Giao-thong/Nhat-Ban-ho-tro-Viet-Nam-giam-sat-luong-phat-thai-cua-duong-sat-do-thi-568602/</a>
3	Vietnam Economic News	Đường sắt đô thị đóng góp đáng kể vào mục tiêu quốc gia về giảm phát thải	<a href="https://congthuong.vn/duong-sat-do-thi-dong-gop-dang-ke-vao-muc-tieu-quoc-gia-ve-giam-phat-thai-127739.html">https://congthuong.vn/duong-sat-do-thi-dong-gop-dang-ke-vao-muc-tieu-quoc-gia-ve-giam-phat-thai-127739.html</a>
4	Communist Party of Vietnam Online Newspaper	JICA hỗ trợ giám sát phát thải khí nhà kính từ đường sắt nội đô	<a href="http://cpv.org.vn/khoa-giao/jica-ho-tro-giam-sat-phat-thai-khi-nha-kinh-tu-duong-sat-noi-do-541676.html">http://cpv.org.vn/khoa-giao/jica-ho-tro-giam-sat-phat-thai-khi-nha-kinh-tu-duong-sat-noi-do-541676.html</a>
5	Laws Newspaper	JICA hỗ trợ giám sát lượng phát thải khí nhà kính của hệ thống đường sắt đô thị tại Hà Nội và TP HCM	<a href="https://baophapluat.vn/kinh-te/jica-ho-tro-giam-sat-luong-phat-thai-khi-nha-kinh-cua-he-thong-duong-sat-do-thi-tai-ha-noi-va-tp-hcm-478214.html">https://baophapluat.vn/kinh-te/jica-ho-tro-giam-sat-luong-phat-thai-khi-nha-kinh-cua-he-thong-duong-sat-do-thi-tai-ha-noi-va-tp-hcm-478214.html</a>
6	The Saigon Times	JICA studies greenhouse gas emission reductions in Vietnam	<a href="https://english.thesaigontimes.vn/72560/jica-studies-greenhouse-gas-emission-reductions-in-vietnam.html">https://english.thesaigontimes.vn/72560/jica-studies-greenhouse-gas-emission-reductions-in-vietnam.html</a>
7	Tax Magazine	JICA hỗ trợ giám sát lượng phát thải khí nhà kính hệ thống đường sắt đô thị.	<a href="http://tapchithue.com.vn/van-hoa-xa-hoi/158-van-hoa-xa-hoi/16931-jica-h-tr-giam-sat-lung-phat-thi-khi-nha-kinh-h-thng-dung-st-do-th.html">http://tapchithue.com.vn/van-hoa-xa-hoi/158-van-hoa-xa-hoi/16931-jica-h-tr-giam-sat-lung-phat-thi-khi-nha-kinh-h-thng-dung-st-do-th.html</a>
8	Enterprise Financial Magazine	JICA hỗ trợ Việt Nam giám sát phát thải khí nhà kính hệ thống đường sắt đô thị	<a href="https://taichinhdoanhnghiep.net.vn/jica-ho-tro-vietnam-giam-sat-phat-thai-khi-nha-kinh-he-thong-duong-sat-do-thi-d9651.html">https://taichinhdoanhnghiep.net.vn/jica-ho-tro-vietnam-giam-sat-phat-thai-khi-nha-kinh-he-thong-duong-sat-do-thi-d9651.html</a>
9	The Voice of Vietnam (VoV)	Đường sắt đô thị là giải pháp phương tiện giao thông phát thải thấp	<a href="https://vov.vn/kinh-te/duong-sat-do-thi-la-giai-phap-phuong-tien-giao-thong-phat-thai-thap-974944.vov">https://vov.vn/kinh-te/duong-sat-do-thi-la-giai-phap-phuong-tien-giao-thong-phat-thai-thap-974944.vov</a>
10	Procurement Newspaper	JICA hỗ trợ giám sát lượng phát thải khí nhà kính đường sắt đô thị Việt Nam	<a href="https://baodauthau.vn/dau-tu/jica-ho-tro-giam-sat-luong-phat-thai-khi-nha-kinh-duong-sat-do-thi-vietnam-114133.html">https://baodauthau.vn/dau-tu/jica-ho-tro-giam-sat-luong-phat-thai-khi-nha-kinh-duong-sat-do-thi-vietnam-114133.html</a>
11	Vietnam Net	JICA studies greenhouse gas emission reductions in Vietnam	<a href="https://vietnamnet.vn/en/sci-tech-environment/jica-studies-greenhouse-gas-emission-reductions-in-vietnam-585517.html">https://vietnamnet.vn/en/sci-tech-environment/jica-studies-greenhouse-gas-emission-reductions-in-vietnam-585517.html</a>
12	Center for Statistics and Science and Technology Information (DOST - HCMC)	JICA hỗ trợ giám sát phát thải khí nhà kính của hệ thống đường sắt đô thị	<a href="http://cesti.gov.vn/chi-tiet/9911/su-kien-kh-cn/jica-ho-tro-giam-sat-phat-thai-khi-nha-kinh-cua-he-thong-duong-sat-do-thi">http://cesti.gov.vn/chi-tiet/9911/su-kien-kh-cn/jica-ho-tro-giam-sat-phat-thai-khi-nha-kinh-cua-he-thong-duong-sat-do-thi</a>
13	Hanoi TV	JICA hỗ trợ giám sát phát thải khí nhà kính hệ thống đường sắt đô thị	<a href="http://hanoitv.vn/jica-ho-tro-giam-sat-phat-thai-nha-kinh-he-thong-duong-sat-do-thi-d126389.html">http://hanoitv.vn/jica-ho-tro-giam-sat-phat-thai-nha-kinh-he-thong-duong-sat-do-thi-d126389.html</a>
14	VTV	Nhật Bản hỗ trợ Việt Nam giám sát lượng phát thải của đường sắt đô thị	<a href="https://vtv.vn/trong-nuoc/nhat-ban-ho-tro-viet-nam-giam-sat-luong-phat-thai-cua-duong-sat-do-thi-20191107114808135.htm">https://vtv.vn/trong-nuoc/nhat-ban-ho-tro-viet-nam-giam-sat-luong-phat-thai-cua-duong-sat-do-thi-20191107114808135.htm</a>



最終報告会では日本人団員が現地に入れなかったために、映像系現地メディア NETVIET 及び VICT10 からの質問事項に対してビデオで回答した。また、報告会の様子は以下の 10 の現地メディア及び1つの日本語メディアで報道された。

	Name of media	News title	link
1	Cong an nhan dan	Khảo sát của JICA: Đường sắt đô thị giúp giảm phát thải CO2	<a href="http://cand.com.vn/giao-thong/khao-sat-cua-jica-duong-sat-do-thi-giup-giam-phat-thai-co2-616903/">http://cand.com.vn/giao-thong/khao-sat-cua-jica-duong-sat-do-thi-giup-giam-phat-thai-co2-616903/</a>
2	Phap luat moi truong	Đường sắt đô thị giúp Hà Nội và TP.HCM giảm 39 đến 56 tấn khí thải CO2 mỗi năm	<a href="https://phapluatmoitruong.vn/duong-sat-do-thi-giup-ha-noi-va-tp-hcm-giam-39-den-56-tan-khi-thai-co2-moi-nam/">https://phapluatmoitruong.vn/duong-sat-do-thi-giup-ha-noi-va-tp-hcm-giam-39-den-56-tan-khi-thai-co2-moi-nam/</a>
3	Tien phong	Hanoi, HCMC's metro lines to reduce huge volumes of CO2: JICA survey	<a href="https://tienphongnews.com/hanoi-hcmcs-metro-lines-to-reduce-huge-volumes-of-co2-jica-survey-98068.html">https://tienphongnews.com/hanoi-hcmcs-metro-lines-to-reduce-huge-volumes-of-co2-jica-survey-98068.html</a>
4	Tin247	Khảo sát của JICA: Đường sắt đô thị giúp giảm phát thải CO2	<a href="https://www.tin247.com/khao-sat-cua-jica-duong-sat-do-thi-giup-giam-phat-thai-co2-4-27786348.html">https://www.tin247.com/khao-sat-cua-jica-duong-sat-do-thi-giup-giam-phat-thai-co2-4-27786348.html</a>
5	Vietnamnet	Commuters in Hanoi and HCM City willing to use metro: JICA survey	<a href="https://vietnamnet.vn/en/society/commuters-in-hanoi-and-hcm-city-willing-to-use-metro-jica-survey-683610.html">https://vietnamnet.vn/en/society/commuters-in-hanoi-and-hcm-city-willing-to-use-metro-jica-survey-683610.html</a>
6	Vietnamnews	Commuters willing to use upcoming metros: JICA	Page: 2
7	Vietreader	Commuters in Hanoi and HCM City willing to use metro: JICA survey	<a href="https://vietreader.com/news/20509-commuters-in-hanoi-and-hcm-city-willing-to-use-metro-jica-survey.html">https://vietreader.com/news/20509-commuters-in-hanoi-and-hcm-city-willing-to-use-metro-jica-survey.html</a>
8	Bac Giang	Commuters in Hà Nội and HCM City willing to use metro	<a href="http://m.en.baobacgiang.com.vn/bg/society/344994/commuters-in-ha-noi-and-hcm-city-willing-to-use-metro.html">http://m.en.baobacgiang.com.vn/bg/society/344994/commuters-in-ha-noi-and-hcm-city-willing-to-use-metro.html</a>
9	Tai chinh doanh nghiep	Đường sắt đô thị giúp giảm 151.000 tấn CO2/năm ở Việt Nam	<a href="https://taichinhdoanhnghiep.net.vn/duong-sat-do-thi-giup-giam-151000-tan-co2-nam-o-viet-nam-d16214.html">https://taichinhdoanhnghiep.net.vn/duong-sat-do-thi-giup-giam-151000-tan-co2-nam-o-viet-nam-d16214.html</a>
10	Tai chinh doi song	Sử dụng đường sắt đô thị giúp giảm phát thải nhà kính	<a href="https://taichinhdoisong.vn/Home/Details/fb71f376-b968-4ac1-b169-4f32be76317a">https://taichinhdoisong.vn/Home/Details/fb71f376-b968-4ac1-b169-4f32be76317a</a>
11	NNA アジア	鉄道シフト、CO2測定簡素化を JICA	<a href="https://www.nna.jp/news/show/2109925">https://www.nna.jp/news/show/2109925</a>

# jica CO<sub>2</sub> Emission Reduction by Urban Railways

The shift of travel mode from private vehicles (cars, motorcycles) to urban rails (metro) contributes to reduction of CO<sub>2</sub> emission into the environment.

## ■ CO<sub>2</sub>/greenhouse gas from transport sector (\*) (000 ton of CO<sub>2</sub>/year)



of total CO<sub>2</sub> emission from energy sector comprises of CO<sub>2</sub> from fuel burnt by transport activities. (2013)

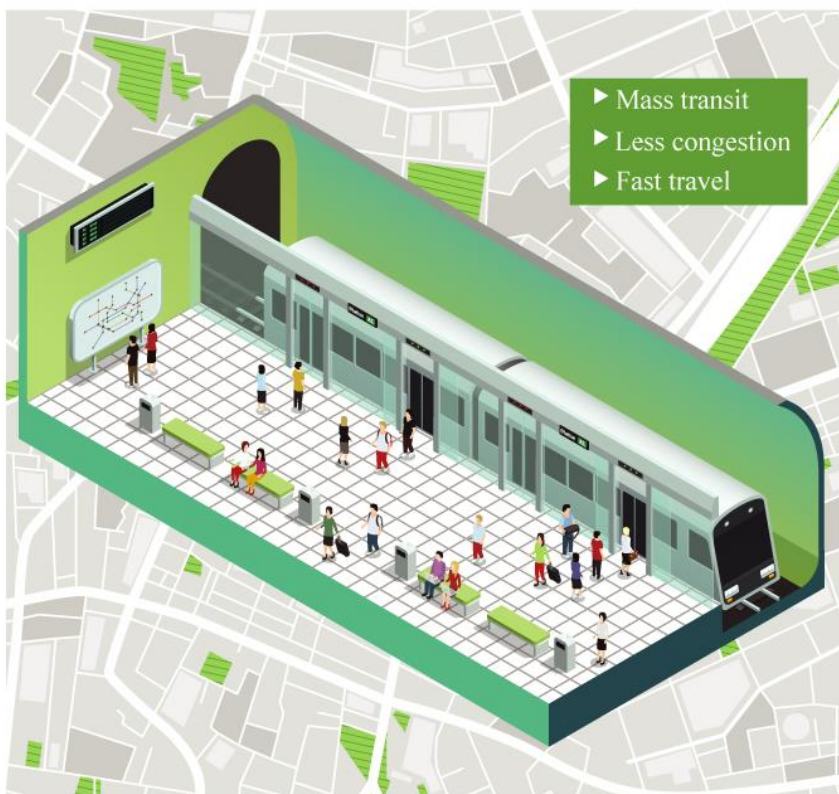


**Hanoi**

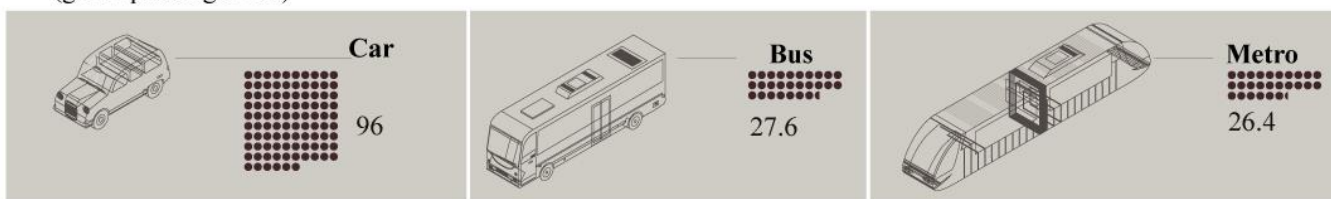
66% of the respondents want to shift to urban railways (metro)

**HCMC**

81% of the respondents want to shift to urban railways (metro)



## ■ CO<sub>2</sub> emission factors by modes (\*\*) (gCO<sub>2</sub>/passenger-km)



## ■ CO<sub>2</sub> emission from urban railways (\*\*\*) (ton CO<sub>2</sub>/year)



UMRT Line 1 (Hanoi)	UMRT Line 2 (Hanoi)	UMRT Line 1 (HCMC)
130,492	93,711	133,916
75,951	54,097	77,040
<b>54,541</b>	<b>39,614</b>	<b>56,877</b>
Emission if the urban railway project is not implemented		Emission if the urban railway project is implemented

Source: (\*) Report updated every two years in Vietnam | (\*\*) Survey results and IPCC 2006 | (\*\*\*) Study outputs



## 1. Objective and Targets

### Objective:

- To contribute to implementation of Vietnam's NDC in regards of reducing greenhouse gas emission.

### Targets:

- To contribute to formulation and promotion of MONRE's Circular on measurement, report and verification of greenhouse gas emission reduction (national level);
- To contribute to formulation and promotion of MOT's Circular on measurement, report and verification of greenhouse gas emission reduction in the transport sector (sector level).
- To promote measurement report and verification of greenhouse gas emission reduction in Hanoi and Ho Chi Minh City (city level)
- To quantify greenhouse gas emission reduction in JICA-funded urban railway development projects
- To promote urban railway projects as a measure to reduce greenhouse gas emission and air pollution in Vietnam and other countries

## 2. Survey Area

- This survey focuses on three urban railway lines, including Line 1 and Line 2 in Hanoi and Line 1 in Ho Chi Minh City

## 3. Main Outputs

- Methodology to calculate greenhouse gas emission reduction for urban railway projects
- A framework on measurement, report and verification for the urban railway sector.

## 4. Survey Period: 2019 to 2020 (Japanese Fiscal Year).

