

タイ国
バンコク首都圏庁

タイ国
バンコク都気候変動マスタープラン
(2013-2023年) 作成・実施能力向上
プロジェクト
プロジェクト事業完了報告書 (1)

平成 27 年 9 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

一般社団法人 海外環境協力センター
パシフィックコンサルタンツ株式会社

環境
JR
15-144

タイ国
バンコク首都圏庁

タイ国
バンコク都気候変動マスタープラン
(2013-2023 年) 作成・実施能力向上
プロジェクト
プロジェクト事業完了報告書 (1)

平成 27 年 9 月
2015 年

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

一般社団法人 海外環境協力センター
パシフィックコンサルタンツ株式会社

タイ国

バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 策定・実施能力向上プロジェクト プロジェクト事業完了報告書 目次

1. プロジェクトの背景.....	5
(1) タイ王国及びバンコク都の気候変動政策.....	5
(2) 気候変動分野における我が国及び JICA の援助方針・実績と本業務の位置付け..	5
2. プロジェクトの概要.....	7
(1) 上位目標.....	7
(2) プロジェクト目標.....	7
(3) 期待される効果.....	7
(4) 活動の概要.....	7
(5) 活動実施の実績.....	21
3. プロジェクト実施のアプローチ.....	34
(1) 地方自治体としてのバンコク都に適した気候変動対策の考え方.....	34
(2) 中央政府の気候変動政策との関連性と連携の強化.....	37
(3) マスタープラン策定検討・意思決定にかかる組織体制の構築.....	38
(4) 横浜市等の日本の地方自治体の知見の活用.....	40
(5) 能力向上支援の重視.....	40
(6) 本邦研修の活用.....	41
4. プロジェクトの成果.....	42
(1) バンコク都気候変動マスタープランの完成・承認.....	42
(2) バンコク都の気候変動マスタープラン実施能力の向上.....	46
(3) その他の成果.....	47
5. 分野別の活動.....	48
(1) 環境に配慮した持続可能な運輸交通.....	48
(2) 環境に配慮したエネルギー.....	65
(3) 効率的な廃棄物・排水処理.....	77
(4) 都市緑化計画.....	87
(5) 適応計画.....	96
6. 教訓と課題.....	107
7. 気候変動マスタープランの実施と低炭素・気候変動にレジリエントな都市の構築に向 けて.....	109
8. 資料編.....	110

1. プロジェクトの背景

(1) タイ王国及びバンコク都の気候変動政策

タイ王国（人口 6,722 万人、面積 51.4 万 km²、一人当たり GDP5,560 ドル（2014 年）¹）は 1961 年以降国家の中期的な開発計画として 5 ヶ年の経済社会開発計画を定めている。タイ政府は第 7 次計画から経済・社会開発と資源・環境保全が調和した「持続可能な開発」を重視しており、2011 年 10 月に発表された第 11 次経済社会開発計画（2012 年～2016 年）では 6 つの開発重点分野の 1 つである「天然資源の管理及び持続可能な環境への戦略」において、低炭素で気候変動にレジリエント（強靱）な社会構築の重要性を記載している。

タイ政府はこの国家計画に基づいて気候変動対策に取り組んでいる。1994 年に国連気候変動枠組条約（以下、UNFCCC）を批准し、気候変動の政策立案・国際交渉を行うために国家気候変動小委員会を設立（2006 年に首相を議長とする国家気候変動委員会に昇格）した。また、2008 年 1 月に気候変動対応国家戦略（2008 年～2012 年）を閣議決定し、ア）気候変動のリスクを低減し適応するためのキャパシティの向上、イ）持続可能な開発のための温室効果ガス排出削減活動の推進、ウ）気候変動とその影響を理解するための研究開発の推進、エ）普及啓発活動を通じた市民参加の推進、オ）関係者・関係機関の人材の育成・調整機能の整備、カ）持続可能な開発・気候変動緩和のための国際協力の推進の 6 つの戦略を策定した。また、2014 年 11 月には気候変動に係る国家委員会（NCCC）により、気候変動に関する基本的な政策方針として、タイ王国気候変動マスタープラン（2012-2050）及びタイ王国「開発途上国による適切な緩和行動（NAMAs）」の策定並びに日本政府との 2 国間クレジット制度（JCM）に関する合意に向けた準備を進めることが承認され、政府により閣議決定されている。

さらに自治体においてバンコク首都圏庁（以下、BMA）が気候変動対策に関して積極的な取組を展開している。BMA は 2007 年に 35 の関連組織と協力し、「地球温暖化問題軽減に関するバンコク宣言」を採択し、気候変動対策に係る活動を始めた。バンコク首都圏の温室効果ガス（以下、GHG: Greenhouse Gas）排出量を何の対策も実施しなかった場合（BAU: Business As Usual）と比べて 2012 年までに 15%以上削減することを目指してバンコク都気候変動対策実行計画（2007 年～2012 年）（以下、BMA アクションプラン 2007-2012）を作成した。この中で、ア）公共交通機関の開発及び交通システム改善のための対策、イ）代替燃料使用奨励のための対策、ウ）建物内の電力使用改善のための対策、エ）廃棄物及び汚水処理のための対策、オ）緑化対策の 5 つの分野で対策を立案・実行を進めてきた

(2) 気候変動分野における我が国及び JICA の援助方針・実績と本業務の位置付け

我が国の対タイ王国国別援助方針（2012 年）において「持続的な経済の発展と成熟する社会への対応」が重点分野として位置付けられ、環境・気候変動対策と洪水対策が開発課題

¹ The World Bank. World Development Indicators.

として取り上げられている。同方針の下、JICAは技術協力プロジェクト「温室効果ガスの削減に係る組織能力強化プロジェクト」(2009年～2012年)、有償資金協力「バンコク大量輸送網整備計画(パープルライン)(II)」(2010年EN署名)、開発計画調査型技術協力「チャオプラヤ川流域洪水対策プロジェクト」(2011年～2013年)、技術協力プロジェクト(科学技術)「気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システム構築プロジェクト」(2009年～2014年)等、幅広い協力を実施している。また、BMAをカウンターパートとして技術協力プロジェクト「バンコク都気候変動削減・適応策実施能力向上プロジェクト」(2009年～2012年)を実施し、BMAの組織能力を強化した。

その後、BMAはBMAアクションプラン2007-2012の実施結果を評価し、より包括的な気候変動対策長期計画であるバンコク都気候変動マスタープラン2013-2023(以下、BMAマスタープラン2013-2023)を策定することとなった。本業務は技術協力プロジェクト「バンコク都気候変動削減・適応策実施能力向上プロジェクト」(2009年～2012年)の後継プロジェクトとしてタイ国内の関係機関・関係者と連携しながらBMAマスタープラン2013-2023を策定すること、同マスタープランの実施に係る実施体制・BMA職員の能力を強化することを目的として実施された。

2. プロジェクトの概要

(1) 上位目標

- ・ BMA マスタープラン 2013-2023 がバンコク都によって持続的に実施される
- ・ バンコク都が BMA マスタープラン 2013-2023 を継続的にモニタリング・評価し、進捗管理を行うことができる

(2) プロジェクト目標

- ・ BMA マスタープラン 2013-2023 が策定され、実施のための準備が整う

(3) 期待される効果

成果1：BMA アクションプラン 2007-2012 のアセスメント結果に基づき、BMA マスタープランのドラフトが作成される

成果2：BMA マスタープラン 2013-2023 を効果的かつ効率的に実施する上で必要なバンコク都職員の能力が向上する

(4) 活動の概要

① 対象地域・相手国関係者

本プロジェクトの対象地域はタイ国バンコク首都圏であり、タイ国の関係者は以下のとおりである。

カウンターパート (C/P) 機関：バンコク首都圏庁 (BMA)

関連省庁：国家温室効果ガス管理機構 (TGO)、天然資源環境省自然資源・環境政策計画局 (ONEP)、天然資源環境省公害・汚染防止局 (PCD)、運輸省運輸交通政策・計画局 (OTP)、エネルギー省代替エネルギー・エネルギー効率局 (DEDE)、国家社会経済開発委員会 (NESDB) 等

② 対象セクター

- ・ 運輸交通セクター
- ・ エネルギーセクター
- ・ 廃棄物・排水管理セクター
- ・ 都市緑化計画セクター
- ・ 適応セクター

③ 実施期間

- ・ 2013年2月～2015年9月

※プロジェクト実施期間は当初 2013年2月～2015年2月までの2年間を計画していた

が、2013年11月から悪化したタイ全土における政情不安によるプロジェクト実施スケジュールの遅延により、2015年9月末までの延長がなされた。

④ 専門家チームの投入実績

表 2-1 専門家チームメンバー一覧

専門家氏名	従事期間	担当業務
加藤 真	2013年3月～2015年9月	統括／気候変動対策
山田 和人	2013年3月～2015年9月	エネルギー1
藤森 真理子	2013年3月～2015年9月	エネルギー2／気候変動適応策 2
白川 泰樹	2013年3月～2015年9月	運輸交通 1
水野 芳博	2013年3月～2015年9月	運輸交通 2
鶴見 悠史	2013年3月～2015年9月	廃棄物・排水 1
吉田 哲也	2013年3月～2015年9月	廃棄物・排水 2
藤本 雅彦	2013年3月～2015年9月	都市緑化計画 1
加藤 久昌	2013年3月～2015年9月	都市緑化計画 2
梶井 公美子	2013年3月～2014年8月	気候変動適応策 1
アラン・タブカノン	2014年9月～2015年9月	
室谷 紀久子	2013年3月～2013年10月	研修計画 1／業務調整 1
梶間 沙恵子	2013年11月～2014年3月	
米田 琴子	2014年4月～2015年7月	
木曾 理広	2015年8月～9月	
中尾 有伸	2013年3月～2015年3月	研修計画 2／業務調整 2
渡邊 潤	2015年4月～9月	

表 2-2 専門家チームの投入実績

担当業務	担当人数	人月 (M/M)	
		海外	国内
統括／気候変動対策	1	4.20	1.30
運輸交通	2	4.76	1.40
エネルギー	2	4.86	1.03
廃棄物・排水	2	5.43	1.36
都市緑化計画	2	4.73	1.39
気候変動適応策	2	3.56	0.93
研修計画／業務調整	2	12.09	4.72
合計	13	39.63	12.13

※2015年8月末時点での実績

表 2-3 現地業務に係る従事計画及び実績（1）

氏名 (担当業務)	2013年度 ※上段；計画日数、下段：実績日数												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
加藤 真 (総括／気候変動対策)	7		 8		 7			 7		 7		 7	
	7  (17-23)		 1 3 (4/30-12)		6  (28-8/2)	4  (21-24)	9  (17-25)			6  (16-21)			
山田 和人 (エネルギー1)	 7		 8		 7			 7		 7		 7	 7
	7  (17-23)		6  (7-12)		11  (23-8/2)		8  (18-25)		8  (15-18, 20-23)				
藤森 眞理子 (エネルギー2/気候変動適応策 2)	7		 8		 7			 7		 7		 7	 7
	7  (17-23)		6  (7-12)		11  (23-8/2)	4  (20-23)	6  (20-25)		7  (16-18, 20-23)				9  (26-31-1-3)
白川 泰樹 (運輸交通 1)	 7		 8		 7			 7		 7		 7	 7
	7  (17-23)		6  (7-12)		10  (23-8/1)		8  (18-25)		5  (24-28)				
水野 芳博 (運輸交通 2)			 8					 8				 8	
			6  (7-12)		11  (23-8/2)		8  (18-25)						

氏名 (担当業務)	2015年度 ※上段；計画日数、下段：実績日数				
	4	5	6	7	8
加藤 真 (総括／気候変動対策)		10 ■■■ (8-10,17-23)		4 ■■■ (1 - 4) 1 ■■■ 1 (8 - 1 1 、 1 9 - 2 5)	5 ■■■ (23-27)
山田 和人 (エネルギー1)		7 ■■■ (17-23)		10 ■■■ (16-25)	
藤森 真理子 (エネルギー2/気候変動適 応策 2)		7 ■■■ (17-23)		12 ■■■ (14-25)	
白川 泰樹 (運輸交通 1)		10 ■■■ (14-23)		4 ■■■ (7-10) 5 ■■■ (21-25)	
水野 芳博 (運輸交通 2)		10 ■■■ (14-23)			

※2015年8月末時点での実績

表 2-4 現地業務に係る従事計画及び実績（2）

氏名 (担当業務)	2013年度 ※上段；計画日数、下段：実績日数												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
鶴見 悠史 (廃棄物・廃水 1)			 8		 8			 8		 7	 8		 7
			6  (7-12)		11  (23-8/2)		9  (17-25)		9  (13-21)				
吉田 哲也 (廃棄物・廃水 2)			 8		 8			 8		 7	 8		 7
			6  (7-12)		11  (23-8/2)		9  (17-25)		8  (13-18, 20, 21)				
藤本 雅彦 (都市緑化計画 1)			 8		 8			 8		 7	 8		 7
			5  (8-12)		11  (23-8/2)		9  (17-25)		9  (20-28)				
加藤 久昌 (都市緑化計画 2)			 8					 8			 8		
			6  (7-12)		11  (23-8/2)				7  (18-24)				
梶井 公美子 (気候変動適応策 1)			 8		 8			 7		 7	 7		 7
			6  (7-12)						3  (20-22)				
米田 琴子 (研修計画 1/業務調整 1)	7		 30		 30		30	 30					 30
	7  (17-23)		 30 (6-6/4)	30	30  (16-8/14)		31  (11-10/10)		16  (13-28)	9  (16-24)			
中尾 有伸 (研修計画 2/業務調整 2)	7		 15		 15		15	 15		 15	15	 15	15
	7  (17-23)		 18 (7-24)	18	11  (23-8/2)		9  (17-25)						

氏名 (担当業務)	2015年度 ※上段；計画日数、下段：実績日数				
	4	5	6	7	8
鶴見 悠史 (廃棄物・廃水 1)		11 ■■■ (13-23)	5 ■■■ (30-4)		
吉田 哲也 (廃棄物・廃水 2)		10 ■■■ (11-13,16-18,20- 21,23-24)		9 ■■■■ (1-5,9,19-20,22)	
藤本 雅彦 (都市緑化計画 1)		7 ■■■ (17-23)		3 ■■■ 3 ■■■ (2-4) (8-10) 5 ■■■ (18-22)	
加藤 久昌 (都市緑化計画 2)		5 ■■■ (17-21)		10 ■■■ (14-23)	
アラン・タブカノン (気候変動適応策 1)		11 ■■■ (13-23)		10 ■■■ (14-23)	
米田 琴子 (研修計画 1/業務調整 1)		10 ■■■ (14-23)			
渡邊 潤 (研修計画 2/業務調整 2)		7 ■■■ (17-23)		11 ■■■ (7-11,19-24)	

※2015年8月末時点での実績

表 2-5 国内業務に係る従事計画及び実績 (1)

氏名 (担当業務)	2013年度 ※上段：計画日数、下段：実績日数												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
加藤 真 (総括/気候変動対策)	7 ■■■ (3-9)	2 ■■■ (25,26)	2 ■■■		2 ■■■			2 ■■■ (9)		2 ■■■ (12,26)	2 ■■■ (17)	1 ■■■ (6)	1 ■■■ (28)
			2 ■■■		2 ■■■			2 ■■■		2 ■■■	2 ■■■		
山田 和人 (エネルギー1)		2 ■■■ (25,26)		2 ■■■ (3,21)				2 ■■■ (11,29)	1 ■■■ (5)	1 ■■■ (27)	1 ■■■ (28)		1 ■■■ (14)
			2 ■■■		2 ■■■			2 ■■■		2 ■■■	2 ■■■		
藤森 眞理子 (エネルギー2/気候変動適応策2)		2 ■■■ (25,26)		2 ■■■ (3,21)				2 ■■■ (22,25)	1 ■■■ (7)				1 ■■■ (20)
			2 ■■■		2 ■■■			2 ■■■		2 ■■■	2 ■■■		
白川 泰樹 (運輸交通1)		2 ■■■ (25,30)				1 ■■■ (24)	1 ■■■ (9)	2 ■■■ (22,29)		2 ■■■ (2,26)	1 ■■■ (17)	1 ■■■ (6)	1 ■■■ (6)
			2 ■■■					2 ■■■			2 ■■■		
水野 芳博 (運輸交通2)		2 ■■■ (25,26)		2 ■■■ (3,21)				1 ■■■ (22)					2 ■■■ (27,28)
			2 ■■■		2 ■■■			2 ■■■		2 ■■■	2 ■■■		
鶴見 悠史 (廃棄物・廃水1)		1 ■■■ (30)	1 ■■■ (16)	2 ■■■ (3,21)				1 ■■■ (29)	2 ■■■ (7,8)	1 ■■■ (3)	2 ■■■ (14,24)		
			2 ■■■		2 ■■■			2 ■■■		2 ■■■	2 ■■■		
吉田 哲也 (廃棄物・廃水2)		1 ■■■ (25)	2 ■■■ (15,16)					2 ■■■ (1,9)		2 ■■■ (25,26)			
			2 ■■■		2 ■■■			2 ■■■		2 ■■■	2 ■■■		

氏名 (担当業務)	2014年度 ※上段；計画日数、下段：実績日数											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
加藤 真 (総括/気候変動対策)		 2		 2		 2		 2			 2	
	2 ■■■ (24,25)	2 ■■■ (1 , 2)	1 ■■■ (2 7)	1 ■■■ (2 9)	1 ■■ (2 9)		5 ■■■ (8,27-31)	1 ■■ (5)	2 ■■■ (25,26)			
山田 和人 (エネルギー1)		 2		 2		 2		 2			 2	
	2 ■■■ (17,22)	1 ■■■ (1 9)	1 ■■ (3 0)	1 ■■ (7)	1 ■■ (1 2)			3 ■■■ (4,5,11)	1 ■■ (2 6)			
藤森 真理子 (エネルギー2/気候変動適応策2)		 2		 2		 2		 2			 2	
	3 ■■■ (17,24,28)	1 ■■■ (1 9)	2 ■■■ (4 , 2 7)	2 ■■■ (3 , 7)			1 ■■■ (9)	2 ■■■ (4 , 5)	1 ■■ (2 4)			
白川 泰樹 (運輸交通1)		 2		 2		 2		 2			 2	
		1 ■■■ (1 2)		2 ■■■ (17,18)	1 ■■ (2 9)	1 ■■ (1 6)	1 ■■ (3 1)	2 ■■■ (4 , 5)	1 ■■ (2 6)			1 ■■ (6)
水野 芳博 (運輸交通2)		 2		 2				 2				
	1 ■■■ (2 2)	1 ■■■ (7)	1 ■■ (2 7)				1 ■■ (9)	1 ■■ (1 7)				
鶴見 悠史 (廃棄物・廃水1)		 2		 2		 2		 2			 2	
	2 ■■■ (23,24)	1 ■■■ (9)	1 ■■ (2 7)		1 ■■ (2 9)	1 ■■ (4)		2 ■■■ (4 , 5)	1 ■■ (2 6)			
吉田 哲也 (廃棄物・廃水2)		 2		 2		 2		 2			 2	
	2 ■■■ (23,24)			2 ■■■ (29,31)	1 ■■ (2 9)	2 ■■■ (16,17)		3 ■■■ (4 , 5 , 6)	1 ■■ (2 6)			2 ■■ (24-25)

氏名 (担当業務)	2015年度 ※上段；計画日数、下段：実績日数				
	4	5	6	7	8
加藤 真 (総括／気候変動 対策)	3 ■■■ (3,9,28)		3 ■■■ (18,19,25)	1 ■■■ (31)	1 ■■■ (10)
山田 和人 (エネルギー1)					
藤森 真理子 (エネルギー2/気 候変動適応策2)	1 ■■■ (9)	1 ■■■ (11)			
白川 泰樹 (運輸交通1)	1 ■■■ (15)	1 ■■■ (11)	5 ■■■ (12,15,19,22,23)	2 ■■■ (1,31)	3 ■■■ (3,5,6)
水野 芳博 (運輸交通2)					
鶴見 悠史 (廃棄物・廃水1)	1 ■■■ (24)				
吉田 哲也 (廃棄物・廃水2)	1 ■■■ (9)				3 ■■■ (14,17,18)

※2015年8月末時点での実績

表 2-6 国内業務に係る従事計画及び実績 (2)

氏名 (担当業務)	2013 年度												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
藤本 雅彦 (都市緑化計画 1)			■ 2		■ 2			■ 2		■ 2	■ 2		
		3 ■ (22, 23, 25)			2 ■ (19, 22)		1 ■ (9)	2 ■ (29, 30)		1 ■ (5)			
加藤 久昌 (都市緑化計画 2)			■ 2					■ 2			■ 2		
				2 ■ (3, 21)				1 ■ (29)	2 ■ (14, 15)		1 ■ (14)		
梶井 公美子 (気候変動適応策 1)			■ 2		■ 2			■ 2		■ 2	■ 2		
		2 ■ (25, 26)		2 ■ (3, 21)						1 ■ (4)	1 ■ (31)		3 ■ (13, 26, 27)
米田 琴子 (研修計画 1/業務調整 1)				■ 20			■ 20						
								6 ■ (22, 23, 25, 28-30)		1 ■ (12)	1 ■ (17)	1 ■ (6)	1 ■ (28)
中尾 有伸 (研修計画 2/業務調整 2)				■ 35		■ 30							
							10 (9, 21-25)	■ 28-31)	1 ■ (26)	1 ■ (12)	1 ■ (17)	1 ■ (6)	1 ■ (28)

氏名 (担当業務)	2014年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
藤本 雅彦 (都市緑化計画 1)		■ 2		■ 2		■ 2		■ 2			■ 2	
	3 ■ (7,23,24)	2 ■ (1,26)		2 ■ (7,23)	3 ■ (18,21,29)	2 ■ (12,17)		2 ■ (1,4)			4 ■	
加藤 久昌 (都市緑化計画 2)		■ 2		■ 2				■ 2				
	1 ■ (18)	1 ■ (9)	1 ■ (27)	1 ■ (25)				2 ■ (4,5)	1 ■ (26)			
梶井 公美子 (気候変動適応策 1)	■ 2			■ 2				■ 2			■ 2	
	3 ■ (21,22,24)	1 ■ (12)	1 ■ (27)					1 ■ (4)	1 ■ (26)			1 ■ (5)
米田 琴子 (研修計画 1/業務調整 1)			■ 20									
	20 ■ (2-30)		■ 10 (2-6,23-27)	4 ■ (23-24,28-29)	1 ■ (29)	5 ■ (17-19,29-30)	7 ■ (9,24,27-31)	■ (4,5)	1 ■ (26)	2 ■ (6-7)	■ (10,13)	3 ■ (2-3,11)
中尾 有伸 (研修計画 2/業務調整 2)			■ 35									
	20 ■ (2-30)	3 ■ (1,12-13)					2 ■ (27,29)	■ (4,5)	1 ■ (26)			

氏名 (担当業務)	2015 年度				
	4	5	6	7	8
藤本 雅彦 (都市緑化計画 1)	1 ■■■ (24)				4 ■■■ (10,13,24,25)
加藤 久昌 (都市緑化計画 2)	1 ■■■ (27)				
アラン・タブカノン (気候変動適応策 1)					
米田 琴子 (研修計画 1/業務調整 1)	7 ■■■ (7-10,13,28,30)	5 ■■■ (1,7-8,13,25)			
渡邊 潤 (研修計画 2/業務調整 2)		2 ■■■ (8,27)	4 ■■■ (1,3,19,25)		5 ■■■ (8 , 6 , 1 8 , 1 9 , 2 8))
木曾 理広 (研修計画 1/業務調整 1)					2 ■■■ (26,31)

※2015 年 8 月末時点での実績

⑤ 供与機材実績

表 2-7 供与機材リスト

資産物品番号	物品名称	機材購入日	設置・使用場所	利用・管理状況
13-3-002083	ノートパソコン	2013年5月21日	バンコク都 環境局	プロジェクト終了 後にバンコク都環 境局へ譲渡するこ とを予定。
13-3-002084	Dell Inspiron 5521			
13-3-002086	複合プリンター TSK3050CI	2013年5月22日		
13-3-002085	プロジェクター EPSON EB-X12	2013年5月30日		

⑥ 現地業務費実績

表 2-8 現地業務費（一般業務費）実績表

(千円)	備人費	借料損料	消耗品費	通信運搬 費	資料等作 成費	雑費	合計
2013年度	5,195	169	459	102	287	489	6,701
2014年度	10,171	0	434	51	166	657	11,479
2015年度	10,219	25	652	49	862	2,283	14,090
合計	25,585	194	1,545	202	1,315	3,429	32,270

※2015年8月末時点での実績

(5) 活動実施の実績

① プロジェクトの実施計画と実施状況

本プロジェクトはプロジェクトの実施計画に沿って次の7段階で実施された。

- 【0】国内準備作業
- 【1】第一次現地作業
- 【2】第二次現地作業
- 【3】第三次現地作業
- 【4】第四次現地作業
- 【5】第五次現地作業
- 【6】共通作業

表 2-9 業務計画書に基づく実施事項及び実施時期

業務計画書に基づく実施事項	実施時期
【0】 国内準備作業	2013年2月～2013年3月
【0-1】 関連資料・情報の収集、整理及びプロジェクトの基本方針・内容・方法の検討	
【0-2】 インセプション・レポート（IC/R）（案）の作成	
【1】 第一次現地業務	2013年3月～2013年4月
【1-1】 インセプション・レポート（案）の説明・協議	
【1-2】 キャパシティ・アセスメントの実施（現状の把握・分析）	
【1-3】 オフィス環境整備・必要備品の購入	2013年5月～2013年9月
【2】 第二次現地業務	
【2-1】 成果1「BMA アクションプラン 2007-2012 のアセスメント結果に基づき、BMA マスタープラン 2013-2023 のドラフトが作成される」に関する活動	
【2-1-1】 ステアリング・コミッティーやワーキング・グループの設置など BMA マスタープラン 2013-2023 の作成に向けた実施体制の整備	
【2-1-2】 BMA アクションプラン 2007-2012 のレビューを行うため、プロジェクト参加組織・参加者の担当業務範囲・内容の明確化	
【2-1-3】 BMA アクションプラン 2007-2012 の実施結果に関するデータの収集	
【2-1-4】 収集したデータの分析、アセスメントレポートの作成	2013年10月～2014年8月
【2-2】 成果2「BMA マスタープラン 2013-2023 を効果的かつ効率的に実施する上で必要な BMA 職員の能力が向上する」に関する活動	
【2-2-1】 TOT を含む BMA マスタープラン 2013-2023 の作成に関する BMA 職員向けの研修・セミナー開催	
【2-3】 プロジェクト事業進捗報告書（P/R）第1号の作成	2013年5月～2013年9月
【3】 第三次現地業務	2013年10月～2014年8月
【3-1】 成果1「BMA アクションプラン 2007-2012 のアセスメント結果に基づき、BMA マスタープラン 2013-2023 のドラフトが作成される」に関する活動	
【3-1-1】 関連するセクターの上位計画、最新の政策目標やその実現方法、そのための活動など現状調査の実施	

【3-1-2】データ収集と GHG 算定手法、GHG 排出量のモニタリングに関するレビューとそれらの改善	2014 年 9 月～2015 年 3 月
【3-1-3】問題分析、実践的なアプローチの選定、活用可能なスキームやリソースの特定を通じた全体とセクター別の実施戦略の開発	
【3-1-4】実施戦略に基づき BMA マスタープラン 2013-2023 のドラフト作成	
【3-1-5】様々な関係者を対象としたセミナー・ワークショップを通じたパブリック・コンサルテーションの実施	2015 年 4 月～10 月
【3-2】成果 2「BMA マスタープラン 2013-2023 を効果的かつ効率的に実施する上で必要な BMA 職員の能力が向上する」に関する活動	2015 年 4 月～10 月
【3-2-1】外部関係者向けのセミナー・ワークショップ開催	
【3-3】プロジェクト事業進捗報告書 (P/R) 第 2 号の作成	2013 年 10 月～2014 年 8 月
【4】第四次現地業務	2014 年 9 月～2015 年 3 月
【4-1】成果 1「BMA アクションプラン 2007-2012 のアセスメント結果に基づき、BMA マスタープラン 2013-2023 のドラフトが作成される」に関する活動	
【4-1-1】関係機関からのコメントを踏まえた BMA マスタープラン 2013-2023 第 2 ドラフトの作成	
【4-1-2】第 2 回パブリック・コンサルテーションの実施	2015 年 4 月～10 月
【4-2】成果 2「BMA マスタープラン 2013-2023 を効果的かつ効率的に実施する上で必要な BMA 職員の能力が向上する」に関する活動	2014 年 9 月～2015 年 3 月
【4-2-1】TOT を含む BMA マスタープラン 2013-2023 の作成に関する BMA 職員向けの研修・セミナー開催	
【4-3】プロジェクト事業進捗報告書 (P/R) 第 3 号の作成	
【5】第五次現地業務	2015 年 4 月～10 月
【5-1】成果 1「BMA アクションプラン 2007-2012 のアセスメント結果に基づき、BMA マスタープラン 2013-2023 のドラフトが作成される」に関する活動	
【5-1-1】コメントに基づき BMA マスタープラン 2013-2023 を最終化	
【5-1-2】BMA マスタープラン 2013-2023 の正式承認手続きの促進	

【5-1-3】BMA マスタープラン 2013-2023 の中央省庁、公的機関、民間、周辺の県や自治体など主要な組織に対する周知	
【5-2】成果 2「BMA マスタープラン 2013-2023 を効果的かつ効率的に実施する上で必要な BMA 職員の能力が向上する」に関する活動	
【5-2-1】外部関係者向けのセミナー・ワークショップ開催	
【5-2-2】外部・一般向け広報資料、教材の作成・配布	
【5-3】プロジェクト業務完了報告書 (F/R) の作成	
【6】共通業務	
【6-1】ステアリング・コミッティー、ワーキング・グループの開催	
【6-2】外部の関係機関とのコンサルテーション	
【6-3】キャパシティ・アセスメントの実施 (評価・モニタリング)	
【6-4】ウェブサイト、国際会議等を通じたプロジェクトの情報発信	

② 現地ミッションの実施状況

表 2-10 第一次現地作業の実施状況

ミッション名	派遣時期	主たる活動
第 1 次ミッション	2013 年 3 月	<ul style="list-style-type: none"> BMA 環境局大気汚染・騒音管理部 (後に 5 月開催のステアリング・コミッティーにて事務局として指定)、同廃棄物部、同排水部、交通局、公共工事局、都市計画局、消防局等との協議

表 2-11 第二次現地業務の実施状況

ミッション名	派遣時期	主たる活動
第 2 次ミッション	2013 年 4 月～5 月	<ul style="list-style-type: none"> 第 1 回 JCC 及びステアリング・コミッティーの開催 各セクター別タスクフォース (TF) 会合立ち上げ準備のための会合 事務局との調整会合
第 3 次ミッション	2013 年 7 月～8 月	<ul style="list-style-type: none"> 事務局との調整会合を通じた次の活動 <ul style="list-style-type: none"> マスタープラン策定ステップ、BAU 特定等の技術事項にかかる勉強会

		<ul style="list-style-type: none"> ・ TF 会合を通じた次の活動 <ul style="list-style-type: none"> ➤ データ・情報収集 ➤ マスタープラン策定ステップ等の勉強会 ➤ ローカルコンサルタント雇上にかかる協議 ・ ワークショップの開催（都市緑化・交通）
追加ミッション	2013年8月	<ul style="list-style-type: none"> ・ BMA 事務局主催の内部説明会開催の支援 ・ 訪日研修にかかる準備 ・ 第1回 WG 開催準備
第4次ミッション	2013年9月	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第1回 WG 開催 ・ 横浜市短期専門家支援 ・ TF 会合を通じた次の活動 <ul style="list-style-type: none"> ➤ データ・情報収集 ➤ ローカルコンサルタント雇上

表 2-12 第三次現地業務の実施状況

ミッション名	派遣時期	主たる活動
第5次ミッション	2013年11月	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第2回訪日研修での成果を踏まえた TF 会合での検討 <ul style="list-style-type: none"> ➤ マスタープラン下のプロジェクトの検討 ➤ データ収集と MRV アプローチの整理
追加ミッション	2013年12月	<ul style="list-style-type: none"> ・ 政情不安と治安状況の悪化を受けた対応の緊急協議（BMA 事務局・JICA タイ事務所） <ul style="list-style-type: none"> ➤ 12月予定横浜市職員派遣のリスケジュール（当該協議では1月実施に変更で調整） ・ 第5次ミッションのフォローアップ <ul style="list-style-type: none"> ➤ 各 TF でのデータ・収集状況の確認 ・ その他プロジェクトの資金管理等
第6次ミッション	2014年5月	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第2回 WG 開催 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 第2回訪日研修（4月）において検討したマスタープラン目次案を最終化し、第2回ステアリング・コミッティー（SC）へ採択を勧告した。 ・ 第2回 JCC/SC 開催 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 第2回 WG より提案のあったマスタープラン目次案について承認を行なった。 ➤ 技術協力プロジェクトの延長について要請

		<p>準備の検討を行った</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 横浜市短期専門家支援（ただし、派遣期間中に戒厳令・クーデータ発生のため、途中帰国） ・ 上記 WG、JCC/SC 開催準備のため、TF 会合を通じた活動 <ul style="list-style-type: none"> ➤ マスタープラン下で行う緩和・適応プロジェクト等の検討を行った。
第7次ミッション	2014年7月	<ul style="list-style-type: none"> ・ TF 会合 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 第2回 WG および JCC/SC での決定を受け、各 TF でマスタープランの第1ドラフトの検討を行なった。 ・ 事務局会合 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 技術協力プロジェクト延長に伴う、活動調整の協議を実施した。
追加ミッション	2014年8月	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事務局会合 <ul style="list-style-type: none"> ➤ マスタープラン第1ドラフトの内容にかかる協議 ➤ 第1ドラフト承認を予定する第3回 WG 開催にかかる協議 ➤ 第3回訪日研修（10月）にかかる準備 ➤ MRV 勉強会の開催

表 2-13 第四次現地業務の実施状況

ミッション名	派遣時期	主たる活動
第8次ミッション	2014年10月	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第3回 WG 開催 横浜市短期専門家派遣 マスタープラン第1ドラフトの承認
追加ミッション	2014年12月	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中央政府における気候変動政策進展状況の情報収集 ・ バンコク都マスタープラン策定に係る調整 ・ 第4回 WG 開催の事前調整
第9次ミッション	2015年1月	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第4回 WG 開催 マスタープラン第2ドラフトの報告 横浜市等短期専門家派遣
追加ミッション	2015年3月	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第3回 JCC/ステアリング・コミッティーにかかる事務局との調整

		<ul style="list-style-type: none"> NAMA の発表を受けたバンコク都マスタープランでの緩和目標考え方再整理のための協議 (BMA および専門家)
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

表 2-14 第五次現地作業の実施状況

ミッション名	派遣時期	主たる活動
第 10 次ミッション	2015年5月	<ul style="list-style-type: none"> 第 5 回 WG 開催 第 3 回 JCC/SC 開催 マスタープラン第 2 ドラフトの承認 横浜市短期専門家派遣
第 11 次ミッション	2015年7月	<ul style="list-style-type: none"> ステークホルダーミーティング開催 オープンセミナー開催 パブリックヒアリングの実施 第 4 回 JCC/SC 開催 マスタープランの承認 横浜市等短期専門家派遣

③ 訪日研修の実施状況

表 2-15 研修の実施概要

	実施時期	研修のフォーカス	主たる研修のアウトプット
第 1 回 訪日研修	2013 年 10 月 21 ～30 日	<ul style="list-style-type: none"> スマートシティ・ウィーク等への参加を通じて日本をはじめとする世界各国の地方自治体による気候変動対策と都市形成について学ぶ。 横浜市の事例を基に気候変動対策実施に必要な部署間連携や横断的な取組のための体制について学ぶ。 公民連携を通じた気候変動対策の事例を学ぶ。 	<ul style="list-style-type: none"> BMA における低炭素・気候変動適応型都市形成についての受容性を理解し、強い動機付けができた。 第 1 回 JCC/ステアリング・コミッティーで承認されたプロジェクト実施体制を活用し、横浜市の部署間横断連携体制の知見を活用するための理解と動機付けができた。 公民連携の具体的な事例を学び、BMA での応用の検討を開始した。
第 2 回 訪日研修	2014 年 4 月 17～ 25 日	<ul style="list-style-type: none"> 横浜市職員や JICA 専門家との協議を通じて、マスタープランの策定を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> 第 2 回 WG および第 2 回 JCC/ステアリング・コミッティーに提出するためのマスター

		<ul style="list-style-type: none"> 三重県の事例を参考に、適応にかかる具体策について学ぶ。 	<ul style="list-style-type: none"> プラン目次案を作成した。 地方自治体としての適応へのアプローチについて理解を深め、BMAでの優先順位付けのプロセス等について検討した。
第3回 訪日研修	2014年 10月26 日～11月 6日	<ul style="list-style-type: none"> 横浜市をはじめとする日本の地方自治体における気候変動対策実施のための体制整備や対策の計画・実施の方法について詳細な検討を行う。 マスタープランの実施に係る組織的アレンジメント、モニタリング及び評価(M&E)／測定・報告・検証(MRV)、公民連携促進のための市民・企業向けのアウトリーチ施策の検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> M&E及びMRVに係るテンプレートの作成が行われたほか、タスクフォース毎にアウトリーチ策の素案を作成した。

表 2-16 第1回訪日研修における研修員受入実績

研修者氏名	所属	グループ／研修分野
Ms. Suwana Jungrungrueng	Deputy Director General, Department of Environment, BMA	JCC&SC /Executive
Ms. Chutinthorn Praditphet	Policy and Plan Analysis, Professional Level, Office of Transport and Traffic Policy and Planning (OTP)	WG /Executive
Ms. Pisamai Sathienyanon	Renewable Energy Expert, Department of Alternative Energy Development and Efficiency	WG /Executive
Mrs. Suthimol Kessomboon	Director, Drainage Information System Division, Department of Drainage and Sewage	WG /Executive
Ms. Somsri Ravadeerakha	Chief, Environmental Strategy Sub- Division, Public Health and	WG /Executive

	Environmental Strategy Division, Strategy and Evaluation Department, BMA	
Ms. Siriporn Tantivanich	Director, Air quality and Noise Management Division, Department of Environment, BMA	WG /Executive
Mr. Surasak Wongpoot	City Planner Senior Professional Level, Urban Development Planning Division, City Planning Department, BMA	WG /Executive
Act. Sub Lt. Wiruch Tanchanapradit	Chief, Environmental Impact Study and Analysis Sub-Division, Air quality and Noise Management Division, Department of Environment, BMA	Secretariat /Technical
Ms. Supaporn Kittwarodom	Environmental, Environmental Study and Analysis Sub-Division, Air quality and Noise Management Division, Department of Environment, BMA	Secretariat /Technical
Mr. Thosapol Suparee	Civil Engineer, Traffic and Transportation Department, BMA	TF (Transport) /Technical
Mr. Tharathon Kanjanakorn	Civil Engineer, Traffic and Transportation Department, BMA	TF (Transport) /Technical
Mr. Choowet Senparn	Civil Engineer, Department of Public Works, BMA	TF (Energy) /Technical
Ms. Thipawan Saenchan	Urban Planner, Urban Development Planning Division, City Planning Department, BMA	TF (Green Urban Planning) /Technical
Namoiy Pradabphet, POL. SGT. MAJ.	Disaster Prevention and Mitigation Professional Level, Bangkok Fire and Rescue Department, BMA	TF (Adaptation Planning) /Technical
Mr. Panuwatt Ontes	Policy and Plan Analyst, Policy and Plan Division, Department of Environment (DOE), BMA	TF (Waste and Wastewater) /Technical

表 2-17 第 2 回訪日研修における研修員受入実績

研修者氏名	所属	グループ／研修分野
Ms. Sarocha Roonsiri	Environmental Official Climate Change Office, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP)	WG (Secretariat)
Mr. Vichai Somboon	Chief of Project Management Section , Main System Development Division, Department of Drainage and Sewerage, BMA	WG (Adaptation)
Ms. Chatraporn Kaewyont	Dissemination Technical Officer (Professional level) Department of Disaster Prevention and Mitigation (DDPM)	WG (Adaptation)
Ms. Thanaporn Kemandang	Environmental, Practitioner Level, Air quality and Noise Management Division, Department of Environment, BMA	WG (Secretariat)
Miss Hunsa Amattayakul	Civil Engineer, Department of Public Works, BMA	TF (Transport)
Ms. Kreufah Boondoung	Computer Technician, Traffic and Transportation Department, BMA	TF (Transport)
Ms. Supawan Intoon	Environmental, Air Quality and Noise Management Division, Department of Environment (DOE), BMA	TF (Energy)
Mr. Siritwat Thaisuriyo	Architect, Department of Public Works, BMA	TF (Energy)
Ms. Soysook Phongspul	Urban Planner, Urban Development Planning Division, City Planning Department, BMA	TF (Green Urban Planning)
Ms. Chanida Rodsawat	Agriculture Technical Officer, Public Parks Office, Department of Environment, BMA	TF (Green Urban)

Ms. Wankaew Homnan	Sanitary Technical officer Solid Waste Hazardous Waste and Night soil Management Division Department of Environment, BMA	TF (Waste)
Ms. Suchada Bosup	Sanitary Technical officer Air Quality and Noise Management Division, Department of Environment, BMA	TF (Waste)
Ms. Pornapa Methaweewongs	Strategy and Evaluation Department, BMA	TF (Adaptation)
Mr. Keerati Sripramai, Dr. Eng.	Disaster Prevention and Mitigation Practitioner Level, Bangkok Fire and Rescue Department, BMA	TF (Adaptation)
Mr. Surart Jaroenchaisakul	Chief of Drainage System Development Sub-Division 3, Department of Drainage & Sewerage, BMA	TF (Adaptation)

表 2-18 第 3 回訪日研修における研修員受入実績

研修者氏名	所属	グループ／研修分野
Ms. Supaporn Wongwattanasiri	Plan and Policy Analyst Practitioner level, Agriculture, Natural Resource and Environment Planning Office	JCC
Mr. Thawatchai Somnam	Assistant Senior official, Strategy office, Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)	JCC
Mr. Seksan Sangdow	-Director of Planning Division -Air Quality and Noise Management Bureau -Pollution Control Department	JCC
Dr. Manaswee Arayasiri	Sanitary Engineer, Construction Design Office, Department of Public Works, BMA	Department of Public Works

Mrs. Waraporn K. Chantrapanon	Chief of Planning, Senior Professional Level, Bangkok fire and Rescue Department	WG
Mr. Ariyah Mekhakul	Chief of Building Engineer, Department of Public Works, BMA (Team Leader)	TF (Energy)
Ms. NatnaresMacharoen (Nat)	Environmental Officer, Air quality and Noise Management Division, Department of Environment, BMA	TF (Energy)
Acting Sub Lt. Kangwan Chanprasert	Policy and Planning Analyst, Professional Level, Environment Strategy Sub-division, Public Health and Environment Strategy Division, Strategy and Evaluation Department, BMA	TF (Energy)
Mr. Jakrapon Wannagul	Civil Engineer, Traffic and Transportation Department, BMA	TF (Transport)
Ms. Sirilak Leerasiri (Team Leader)	Chief of Database and Tariff Collection Sub-Office, Department of Drainage & Sewerage, BMA	TF (Waste and Waste water)
Mr. Pakpoom Suakham	Mechanical Engineer Solid Waste Disposal Division Department of Environment, BMA	TF (Waste and Waste water)
Ms. Panyalaln Thawonrat	Environmentalist, Air Quality and Noise Management Division, Department of Environment, BMA (Secretary)	TF (Adaptation)
Mr. Visnu Charoen	Civil Engineer Professional Level, Department of Drainage & Sewerage, BMA	TF (Adaptation)
Ms. Orapim Pimcharoen, Ph.D	Senior Urban Planner, City Planning Department, BMA	TF (Green Urban Planning)
Ms. Khwanchanok Sakkosit	City Planner, Urban Development Planning Division, City Planning Department, BMA	TF (Green Urban Planning)
Mrs. Warittha	Agriculture Technical Officer,	TF (Green Urban

Chaimchirakun	Public Parks Office, Department of Environment, BMA	Planning)
Ms. Chuenjit Niyomjit	Policy and Planning Analyst Practitioner level, Policy and Planning Division, Department of Environment	Department of Environment

3. プロジェクト実施のアプローチ

(1) 地方自治体としてのバンコク都に適した気候変動対策の考え方

① バンコク都に適した GHG 定量化と MRV の検討

従来 GHG の定量化については、UNFCCC に締約国が提出する国別報告書(National Communications)の一部として作成される国家温室効果ガスインベントリにおける取組と、京都議定書の下で導入されたクリーン開発メカニズム (CDM) でのプロジェクトベースでの取組が従来の取組の中で大きな位置を占めてきた。都市レベルでの GHG 定量化については、2012 年に公表した世界資源研究所 (WRI) が提供する GHG プロトコルに基づく手法が有るほか、日本国内においては 2014 年の改正地球温暖化対策推進法において、地方自治体レベルにおける温暖化対策推進実行計画が義務化されるなど、徐々にその先行事例ができてきたが、開発途上国において地方自治体レベルで GHG を定量化し取組を進める例は稀である。その意味で、「バンコク地球温暖化緩和行動計画 2007-2012」で 5 つのセクターにおいて GHG の定量化を行ない、BAU 比-15%の目標を掲げたことは 2007 年当時においては極めて先駆的な取組であったと言える。

ただし、上記の行動計画については、GHG 定量化を行なうに当たって GHG 排出の事項的対象範囲や、定量化のアプローチについてセクター間の一貫性が確保されていないなど、課題があった。また MRV の側面においては、対策事後の測定 (M) を行なう際に参照するデータ・情報源の整理がきちんとされていなかった部分があり、実施の結果について GHG 削減の結果が適切な形で把握できない対策が存在した。

これらの教訓を生かし、本マスタープランのプロジェクトにおいては、GHG 定量化の方法と MRV について以下のようなアプローチを整理した。

(ア) GHG 排出の事項的範囲

BMA アクションプラン 2007-2012 では、GHG 排出事業主体²としての地方自治体と、域内に GHG 排出主体を抱える行政³としての地方自治体との位置付けが整理されていなかった⁴。この位置付けは個別の削減対策を計画し効果を測定するためのデータ収集や削減対策の実施可否に影響を与えるため、整理する必要がある。本プロジェクトで重要な参考事例となった横浜市地球温暖化対策実行計画においては、同市で物理的に GHG を排出するすべての排出源を事項的範囲の対象とし、その中で横浜市が直接的に排出にかかわる物とそれ以外とに分類をしてそれぞれの対策を進めており、都市全体として取組を進めていることから、バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 においても、排出主体の違いに

² BMA 庁舎や都営病院、学校等から排出される GHG に対して責任を有する。

³ バンコク都内で国・企業・BMA 自身が排出する GHG を含む。

⁴ 例えばエネルギー部門においては、排出事業体としての BMA の GHG 排出量のみがカウントされていたが、交通部門等については、バンコク都内の様々な排出源がカウントされていた。

は意識をしつつ、すべての排出源をマスタープランの対象とすることにより、都市全体の低炭素社会構築推進を目指すものとした。

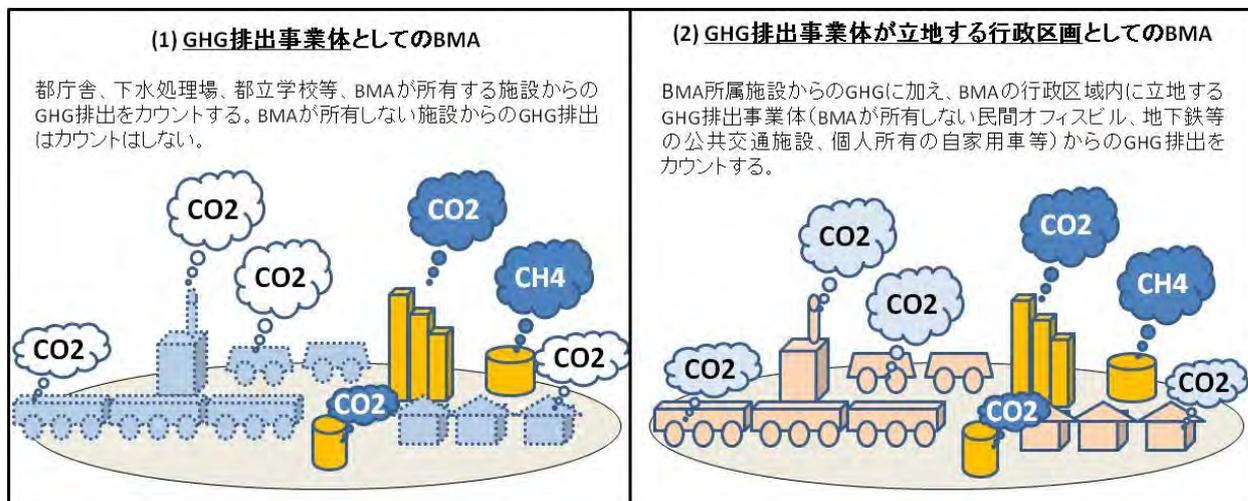


図 3-1 BMA からの GHG 排出の整理のイメージ

(イ) タイ政府が採用する GHG 定量化および MRV 手法との整合性

上記(1)の方針の採用により、バンコク都内における GHG 排出源であり国や民間が関与するものについても対象とするため、GHG の定量化及びその対策による排出削減量の定量化について、タイ政府が採用する GHG 定量化及び MRV 手法と整合を図ることが重要である。特に、技術協力プロジェクト実施中の 2014 年 11 月の国家気候変動委員会において、「タイ国内における適切な緩和行動 (Thailand Nationally Appropriate Mitigation Actions: NAMAs)」が承認され、同年 12 月の閣議決定を経て UNFCCC に通報されたことは、バンコク都気候変動マスタープランの策定にも GHG 定量化の側面から大きな影響を与えることとなった。

タイ NAMA においては、国家省エネルギー開発計画 (EEDP、2011～2030)、国家代替エネルギー開発計画 (AEDP、2011～2021) 等に基づいて、対策を実施しなかったシナリオ (Business-as-usual: BAU) と対策を実施する際に抑制される排出のシナリオを用いて GHG を算定しており、バンコク都気候変動マスタープランの対策のうち NAMA が大きな割合を持つ交通・エネルギーの分野においては、参照を行なう基本データをこれらの国家計画から引用し、GHG の定量化を行なった。

また、タイ NAMA においては、UNFCCC のカンクン合意 (1/CP.16) に基づき 2020 年の BAU 比における緩和目標を設定しており、これが地方自治体であるバンコク都気候変動マスタープランの上位にある国家目標であることを踏まえ、現時点においてはバンコ

ク都においても 2020 年までの緩和目標を設定した。各分野において、過去の排出実績（あるいは推計量）にかかる参照データを収集し、それから 2020 年の BAU の排出量を推計し、更に本マスタープランの下で実施が計画される緩和対策の個別の排出削減量を積み上げて、全体の排出削減量とした。

なお、BAU 排出量の算定については、交通・エネルギー分野のように国家レベルにおいて統計値が入手可能であり、またその数値についても同様の値を使用するものが望ましいものについては、国レベルの算定値から人口や経済活動の規模により按分する形で数値を求めた（トップダウン方式）。他方、バンコク都が直接的に管理を行う廃棄物・廃水や都市緑化の分野については、個別の排出源・吸収源を積み上げていく方法で求めた（ボトムアップ方式）。

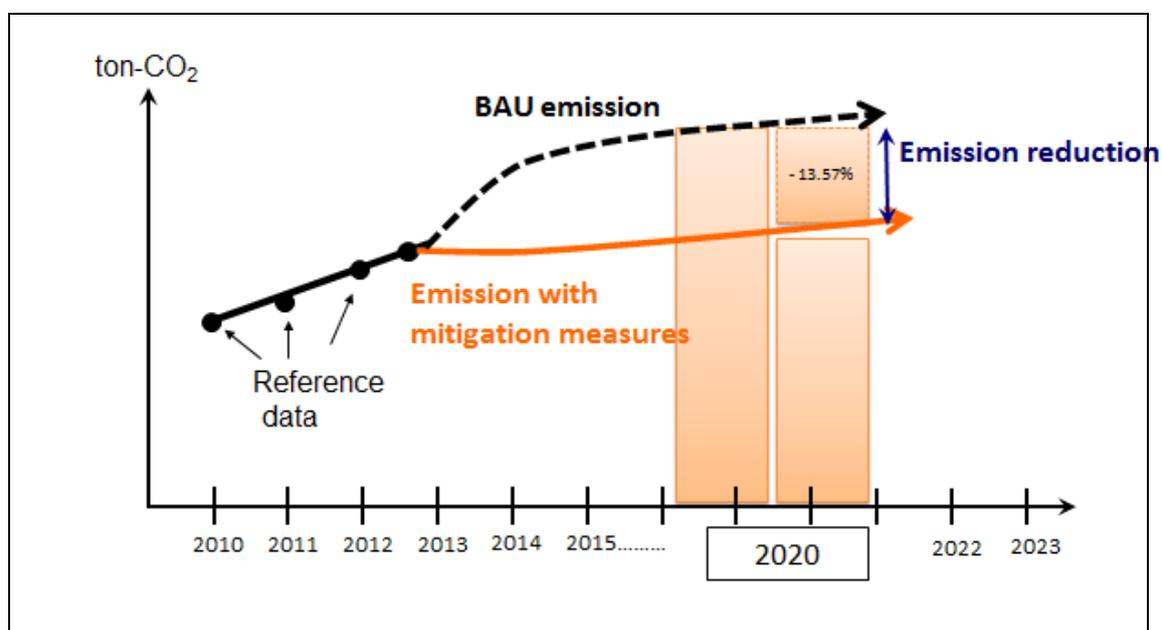


図 3-2 2020 年の BAU 比での緩和目標の設定に関する考え方

また、MRV については、多くの場合バンコク都の中での緩和活動については、CDM における炭素クレジットにより他者の排出をオフセットする目的ではないことから、市場メカニズムで求められる独立の第三者機関による検証や、複雑な排出削減量の算定を用いることは避け、基本的には、GHG インベントリの算定等で使用される簡便な方法（「排出削減量（吸収量）＝活動量×原単位」）を用いた。

なお、緩和策については進捗管理（Monitoring and Evaluation: M&E）と定量的評価を中心とする MRV に分類し、対策実施の適切な管理が行うことができる方法を検討し

た。⁵

② バンコク都に適した適応策と進捗管理の検討

緩和分野と異なり適応についてはタイ政府においても新しい課題であり、本技術協力プロジェクトでも新たに取り組んだ課題となった。そもそも適応分野については事象として従来から起こっている自然災害の強度（intensity）はスケールが気候変動の影響により大きくなるものが大きな位置を占めており、新たな課題とは言え、関連する対策が全く行われていないというより、これまでの課題に対して現状でどのような対策が行われているかという整理を行なうことが重要であり、更にそれが気候変動の影響で増大する将来の負荷に対してどのような対策を行なうかということを検討することが重要である。

そのため適応分野については、バンコク都にとって最も大きな影響を与える分野を選択し、現在の問題、現状における対処、将来の問題、将来における問題への対処をするための計画を作成し、その実施進捗を適正に管理するため検討を行った。⁶

(2) 中央政府の気候変動政策との関連性と連携の強化

上述の通り、バンコク都気候変動マスタープランの対象となる事項は、緩和が関係する分野については、関係する国家計画等に統計データや情報の基礎を求めると同時に、具体的な施策についても、マスタープランの一部としてとらえることとした。これは、横浜市が前述の温暖化対策実行計画において、国が実施する施策をも計画の一部としてとらえ、その中で横浜市が果たす役割の位置付けを明らかにする方式に習った。特に、タイ政府が実施する NAMA においても、バンコク都民や消費者に近い地方自治体であるバンコク都が普及啓発活動等で側面支援を行なうことや、交通対策等で国が管轄する公共交通機関や道路においても、より低排出な取組を促す措置を行なう⁷など、バンコク都が積極的な立場で取組を実施することが重要であると考えられるためである。

なお、これらに関する国の政策との連携については、公式の組織体制としては、以下(3)に示す組織体制（institutional arrangement）で設置されたステアリング・コミッティ一、ワーキング・グループに関係主要官庁の担当官をメンバーとして迎え、マスタープランの策定過程の意思決定に関与してもらうほか、個別の分野では、マスタープラン策定の最初の取組として、関係する国の政策・施策の棚卸を行ない、マスタープランにおける施

⁵ M&E 及び MRV については、それぞれ管理を行なうツール（M&E シートおよび MRV シート）を本プロジェクトで開発し、雛形を提示した。

⁶ 適応分野については、定量的評価が必ずしもなじむものではないため、基本的に M&E を行なうためのシートを活用した。

⁷ 例えば、国が運営する地下鉄（MRT）の利用促進の一つの手段として、バンコク都が運営するスカイトレイン（BTS）との乗り継ぎ・乗り換えを便利にする連絡通路の改善やエレベータの設置などの取組があり、既にバンコク都内のいくつかの主要駅では導入されている。

策との関係性を評価する取組を行った。更に、分野別のタスクフォースによる各関係省庁との個別の調整を JICA 専門家チームで行うことにより、ステアリング・コミッティー等で行われた意思決定をより具体的な形でマスタープランに落とし込む作業を行うことができた。

(3) マスタープラン策定検討・意思決定にかかる組織体制の構築

地方自治体が気候変動対策を行なうに当たって大きな課題となるのは、組織体制である。気候変動問題は、環境の問題だけにとどまらず、エネルギー、交通運輸、災害対策、土地利用計画等、様々な分野において個別の対処を行なうと同時に、これらを横断的に取り纏め全体の整合性と連携体制を確保しながら取組を行っていくことが基本となる。他方、国内外を問わず、地方自治体においては、一般的に、行政にかかる業務は部署毎に計画・細分化され、他部署との横断的な連携を行ないながら業務を実施することは極めてまれである。そのため、気候変動問題のような横断的な対応を求められる政策課題については、課題の技術的内容にかかる取組にとどまらず、その課題を実施する体制について踏み込んだ取組が必要である。

本技術協力プロジェクトにおいてもマスタープラン策定検討・意思決定を行なうための組織体制の構築・強化を行なうことに力を入れた。

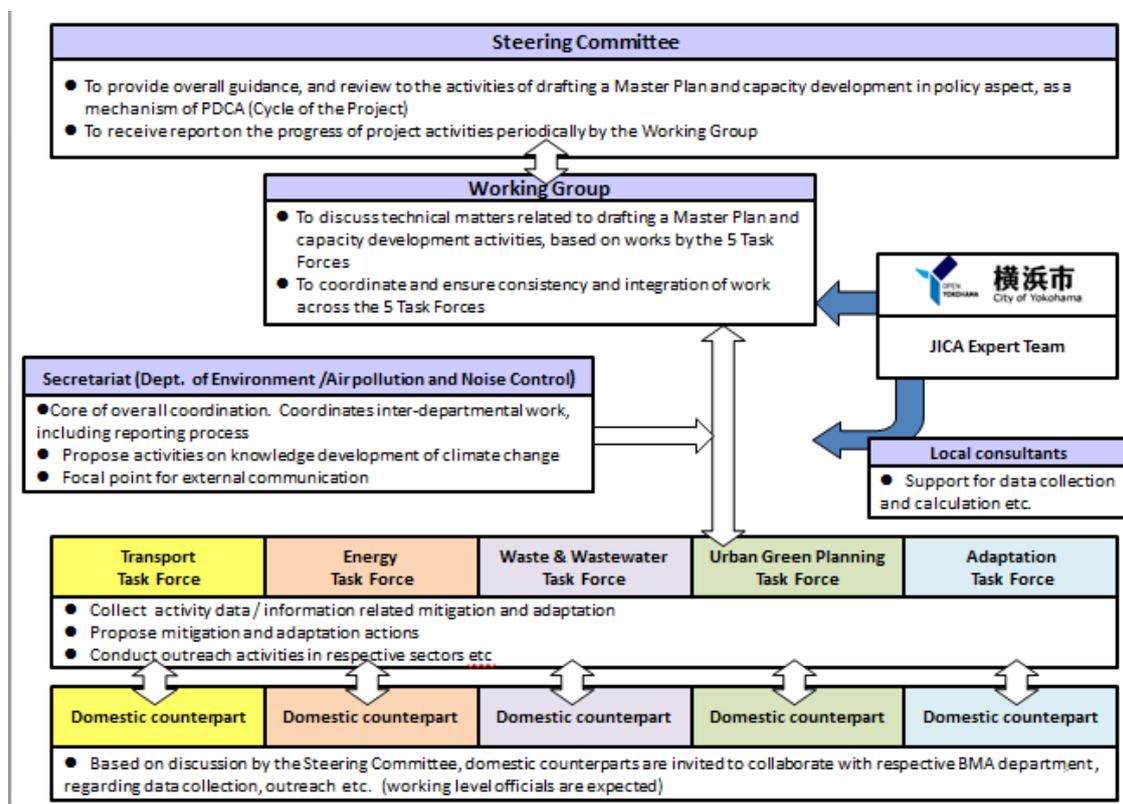


図 3-3 マスタープラン策定検討・意思決定にかかる組織体制

組織体制については、上記の図に示される通り、以下の意思決定を行なう単位を設置することで対応を行なった。

(ア) ステアリング・コミッティー

マスタープランの策定にかかる意思決定を行なう上位の単位であり、バンコク都関係部局の局次長、部長等の他、政府関係機関の部長レベルが参画し、全体的な政策にかかる方針の決定や、技術協力プロジェクトにおけるマスタープランの承認を行なうことが主な機能である。

(イ) ワーキング・グループ

5つの分野における技術的な検討を横断的にレビューし、全体の整合性を図ると共に、実務レベルでの検討を行なうことで、各タスクフォース（TF）の作業進捗の管理を行なう役割も果たした。ワーキング・グループには、政府関係省庁の実務レベルも参加し、国が関係する緩和・適応策や、MRVのアプローチについてのコメントも集約する場となった。

(ウ) タスクフォース

交通、エネルギー、廃棄物・廃水、都市緑化、適応の5つの分野で実施する施策は、タスクフォース（TF）が設置され具体的な検討が行われた。各TFは、バンコク都庁の関係する2つ以上の部局から実務レベル担当者が参画し、BAU排出量や緩和目標の設定、施策の策定、進捗確認やMRVにかかる方法論の整理、アウトリーチ活動の実施などを行なった。各TFには、それぞれ分野別JICA専門家を各2名程度配置したほか、学識者であるローカルコンサルタントを配置することによって、技術的側面からの支援を行った。また、横浜市職員の派遣についても、分野ごとの専門家で行ない、TF単位で政策や技術情報の交換を行った。

(エ) 事務局

分野横断的な取組を進める上で、上記のフォーラム的な機能であるステアリング・コミッティーやWGを実質的に機能させるためには、事務局の設置が必要である。本技術協力プロジェクトにおいては、直接のカウンターパートとなるバンコク都環境局職員からなる事務局を設置し、各TFへの連絡調整や、ステアリング・コミッティーやWGでの検討議題の設定などの作業を担当した。

これらの組織体制は、本技術協力プロジェクトの期間中はマスタープラン策定検討を行なうために機能をしたが、マスタープランが完成した後は、その実施と進捗状況の確認、また更なる取組の強化を行なうことを目的とした組織体制としての役割を果たすことを想

定している。

(4) 横浜市等の日本の地方自治体の知見の活用

我が国においては、地球温暖化対策推進法の影響もあり、気候変動対策にかかる計画を策定・実施する経験を持つ地方自治体も少なくない。これらの地方自治体における計画策定・実施については一定の共通した要素が見られる一方で、自治体ごとの特色ある取組が行われていることも重要である。共通した要素については、日本の自治体を含め、技術協力プロジェクト開始時に、ロンドン、ニューヨーク、ストックホルム、ロスアンゼルス、東京都、横浜市の6都市の気候変動計画を分析した結果、該当する都市に与える気候変動の影響やGHG排出の現状と将来の見通し、低炭素・気候編度に強靱な都市づくりのビジョン、将来における量的な緩和目標、具体的な施策などを整理していることが明らかとなった。他方で、各自治体の特徴的な施策としては、例えば横浜市の地球温暖化対策実行計画では、民間企業や市民との連携を積極的に取り入れたアプローチとなっている他、具体的な施策においても、環境対策のみに留まらない都市開発・経営の手法から取組内容に富むことから、マスタープラン策定の参考とした。また、適応計画については、課題と対策の優先順位づけを行なう取組などで、三重県の事例を一部参考にした。

これら我が国の地方自治体の取組について具体的な形で学ぶため、技術協力プロジェクト実施中に横浜市職員をバンコク都に派遣し、上記のステアリング・コミッティー、WG、TF等での会合を通じてマスタープラン策定過程における議論を行なった他、本邦研修において横浜市や三重県を訪問し、個別のテーマにかかる講義や視察を行った。

(5) 能力向上支援の重視

通常、バンコク都がマスタープラン等の政策・計画文書を策定する際には、コンサルタントに外注を行ない、具体的な検討・執筆の作業は外注先の仕事として処理されることが多い。しかし、本技術協力プロジェクトでは、JICA 専門家が外注コンサルタントとしてマスタープラン案を作成するのではなく、バンコク都職員が地方自治体として気候変動問題に取り組む本質的な意義を理解し、更にそれをバンコク都地方行政に主流化できる具体的な形で施策検討を行い、更に自らの手でそれを実施することが可能となるようにするため、マスタープラン策定の過程全体をキャパシティ・ディベロップメントの機会としてとらえた。

具体的には、TF や WG での検討の機会を通じ、気候変動の計画作りの基本的な過程（“Seven steps to develop the plan”）を整理、GHG の定量化にかかる方法論、BAU やそれに対する排出削減量の考え方など技術的な面についても、実際にバンコク都職員自らが作業を行い、具体的な理解を深めることに努めた。また、気候変動問題にかかるアウトリーチ活動についても、横浜市等におけるステークホルダーアプローチを紹介することにより、それまで民間企業との協働といった経験に乏しいバンコク都においてイベントを実施

する機会がもたらされたことは、職員の意識改革にとっても画期的であったと思われる。

これらの取組は、TF を活動の基本単位としたことで取組が行いやすかったことが特徴であり、技術的課題にかかる意思決定についてはTF で詳細な検討を行い、その結果をWG 及び事務局に報告・情報共有を行なうことでキャパシティ・ディベロップメントについても進捗や効果の確認が行われた。

(6) 本邦研修の活用

本技術協力プロジェクト期間中、3 回にわたる本邦研修を行った。本邦研修においてはそれぞれマスタープラン策定と実施能力向上のための政策的・技術的テーマを選び、我が国の優れた事例を学んだ。

第1 回目の研修においては、スマートシティ・ウィークへの参加を通じ、日本をはじめとする世界各国の地方自治体による気候変動対策と都市形成について学んだことは、マスタープランにおける将来の都市づくりのビジョン形成にヒントを与えるよい契機となったと考えられる。また2 回目の研修については、バンコク都としては新しい取組である適応について学ぶため三重県を訪問し、我が国の自治体職員との議論を通じ適応策導入の実践的な戦略や課題について意見の交換を行った。第3 回目の研修は、2014 年11 月以降の政情不安の影響でJICA 専門家による現地渡航が困難となったことから、訪日研修の機会を積極的に活用し、バンコク都及びWG 所属の政府関係省庁職員の実務レベルを招聘して、国内においてマスタープランを書き進めるための議論を多く盛り込んだ形となった。特に、マスタープランの実施に係る組織的アレンジメント、モニタリング及び評価 (M&E) /測定・報告・検証 (MRV)、公民連携促進のための市民・企業向けのアウトリーチ施策について重点を置いた議論を行ない、必要に応じて横浜市や我が国の民間企業の事例を紹介した。

訪日研修の機会は、バンコク都職員に対して横浜市等の先進的な事例を学ぶ機会であったと同時に、マスタープラン策定・実施に係るインセンティブとして機能したと言える。研修に参加することで、職員のモチベーションが向上し、帰国後 TF 活動等で中心的な役割を果たしたバンコク都職員も多く、本技術協力の中で重要なツールとして機能したと言える。また、研修の機会は、帰国後の横断的な取組の基礎となる他部局の職員間のコミュニケーションを促進し、これに関係省庁の政府職員も加わったことで、帰国後自発的に連絡を取り合いながら個別の課題に対応することが増えたこともポジティブな点であったと考えられる。

4. プロジェクトの成果

(1) バンコク都気候変動マスタープランの完成・承認

技術協力プロジェクトの最大の成果としては、バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 の完成・承認である。2.5 年間のプロジェクト期間を通じて策定が進められたマスタープランについては、2015 年 7 月 22 日の行われた第 5 回 JCC/ステアリング・コミッティーにおいて基本承認がなされた。

バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 の主な概要は以下の通りである。

1. 人類社会最大の脅威としての気候変動問題

気候変動政府間パネル (IPCC) 第五次評価報告書によれば、人為的な GHG 排出の影響で、甚大な被害が現実の形となっている。国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) を中心とした国際的な取組の下で、タイ政府は緩和行動等の努力を積極的に進めており、バンコク首都圏はその取組の中心となっている。

2. バンコクと気候変動

2011 年に起きた洪水被害からも明らかなように、バンコク都は気候変動の悪影響に対して極めて脆弱な都市である。その意味で気候変動に適応したレジリエントな都市づくりを進めることが極めて重要である。他方、成長著しい都市として、気候変動の原因となる GHG 排出が爆発的に増加していることから、バンコクは都市インフラやライフスタイルの見直しなどを通じて、低炭素都市の形成をも目指す必要がある。

3. 低炭素で気候変動に適応したバンコク都形成のための将来ビジョンとアプローチ

BMA は低炭素・気候変動適応都市を形成するため以下の取組を進める

- ① 国、関係省庁との連携を通じて、気候変動対策について責任ある立場の下、主要な対策を実施する。
- ② 経済・社会開発・成長と気候変動対策の両者を追及するバランスのとれた取組を思考する。
- ③ 低炭素で気候変動に適応した都市を形成するため、都市開発を包括的にとらえたアプローチを採用し、発展的に運用される政策基盤としてマスタープランを実施する。
- ④ 気候変動対策を実施するに当たり、バンコク都民、民間企業、学術研究界等主要なステークホルダーとの連携を積極的に図る。また、低炭素・気候変動に適応した社会の構築に向け、リープフロッグの技術を積極的に導入することを検討する。
- ⑤ 東南アジアのリーダー都市として、短期・中期・長期にわたる気候変動対策

に対して積極的な取組を図る。

4. マスタープランの適用範囲

「バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 年」の事項的適用範囲は、持続可能な交通、省エネルギーおよび代替エネルギー、廃棄物及び廃水対策、都市緑化計画、適応計画の 5 分野とする。これらを実施するために、緩和分野ごとにおいては、現状の GHG 排出、将来の取組なしの GHG 排出見通し、GHG 排出削減を行なう施策（プロジェクト）、それらのモニタリング及び評価(M&E)/測定・報告・検証方法(MRV)、適応分野においては、現状の問題と取組の整理、将来の課題と追加対応が求められる点の整理、適応のための施策（プロジェクト）、それらのモニタリング及び評価を盛り込むことで構成されている。

5. 将来における GHG 排出削減目標

BMA は、タイ中央政府が UNFCCC に提出した適切な緩和行動（NAMA）において提示した排出削減目標と整合性のある形で、2020 年における BAU 比の削減目標を下記の様に設定した。

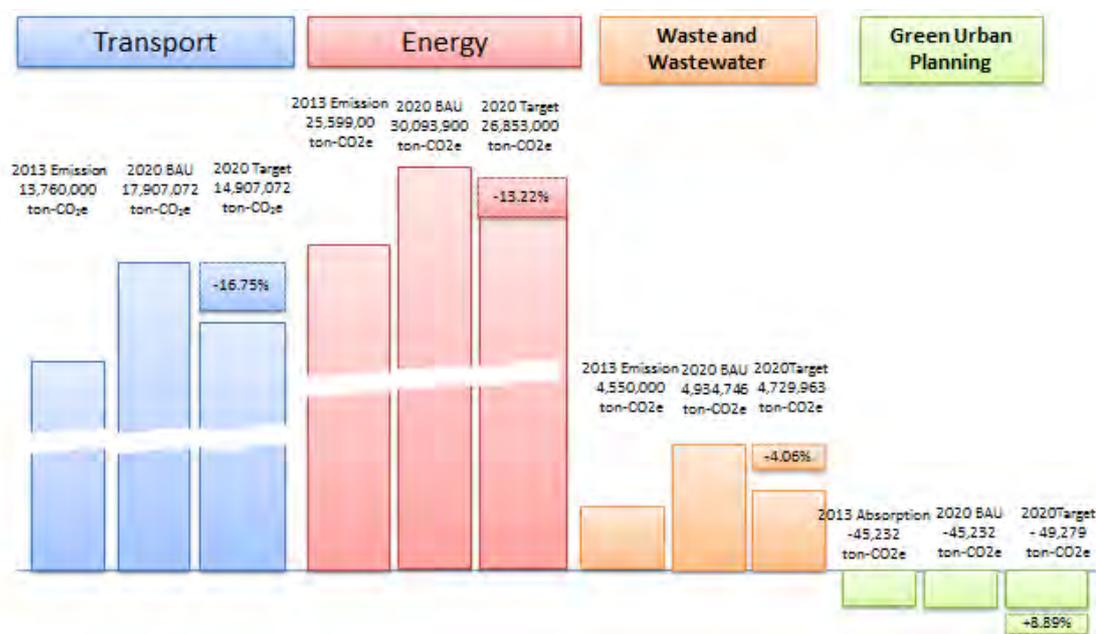


図 4-1 2020 年における BAU と対策実施の際の GHG 排出量の比較（その 1）

表 4-1 2020 年における BAU と対策実施の際の GHG 排出量の比較（その 2）⁸

セクター	2013 年	2020 年		
	GHG 排出量	BAU における 将来の GHG 排 出量予測	マスタープラン実 施による緩和対策 を行なった際の GHG 排出削減目標	想定される排出削 減／吸収量 t (BAU 比での削 減率)
交通	13.76	17.91	14.91	3.00 (-16.75%)
エネルギー	25.60	30.94	26.85	4.09 (-13.22%)
廃棄物・廃 水	4.55	4.93	4.73	0.20 (-4.06%)
都市緑化	-0.045	-0.045	-0.049	-0.004(+8.89%)

単位 百万 t-CO_{2e}

6. 適応にかかる考慮

BMA は気候変動に対して極めて脆弱な都市であり、とりわけ洪水、沿岸浸食等の課題が深刻となっている。今後の取組としては、短期・中期・長期で取組を分類し、適切かつ現実的なリソースの配分を行いながら適応を行なうための優先順位づけと合意形成を進めていく。また適応の取組は、分野横断的であることから、部局間の連携、更には様々なステークホルダーとの連携を進めていく必要がある。

7. マスタープラン実施のための組織体制

マスタープランを実施するに当たり、バンコク都及び中央政府主要機関等の政策担当者から形成されるステアリング・コミッティー、さらにその作業レベルで構成されるワーキング・グループ、またセクター毎にグループ分けされた 5 つのタスクフォースを設置し、施策の実施、またその進捗状況の確認を行なう。また、バンコク都環境局に事務局機能を置くが、より横断的な取組が可能となるように適切な権限と職員を配置した強化された部局の設置を目指す。

8. モニタリング及び評価、測定・報告・検証

各セクターの緩和施策、適応施策については、適切な形で進捗の確認を行なうため、共通フォーマットを用いたモニタリング及び評価 (M&E) を行なう。また、緩和

⁸ これらの数値については複数のデータソースと前提条件に依拠するものであるから、引用を行なう場合についてはマスタープランの"6. Mitigation and adaptation measures under the Master Plan"の箇所を参照し、GHG 定量化のロジックを確認すること。

施策については、GHG 排出削減を定量的に評価する測定・報告・検証（MRV）を行う。

9. マスタープラン実施のロードマップ

マスタープランの実施の中・長期的な視点から管理し、適切な形で目標を達成するため、マスタープラン実施については、通常の進捗確認を行うほか、中間の包括的レビュー（2017年を想定）を行い、そのレビューの結果対策の更なる強化を図る。

10. 能力強化とアウトリーチ（社会への普及）

バンコクにおける気候変動対策の取組は、BMA を中核としながらも、都民・企業等の様々なステークホルダーへの浸透を図っていく必要があり、またそのための能力強化も必要である。マスタープランの実施にあたっては、継続的な能力強化とアウトリーチの積極的に展開をしていく。また、ASEAN 地域においても先進的な取組であることから、横浜市等との継続的な協力の下、ASEAN 各国の都市にも経験の移転を図っていく。

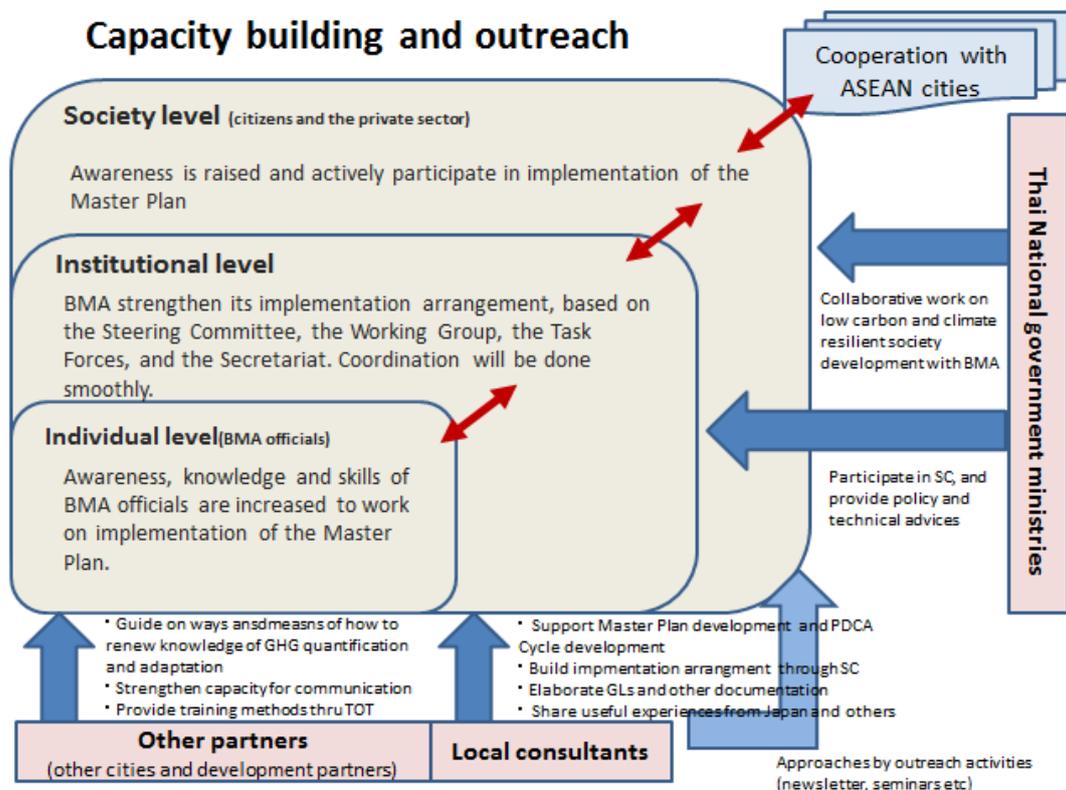


図 4-2 キャパシティ・ビルディングとアウトリーチ

策定されたバンコク都気候変動マスタープランの特徴は、人類にとっての脅威である気候変動問題をバンコクの都市の維持・運営の観点からの課題として位置づけ、またその影響を認識しながら将来にわたり低炭素で気候変動に適応した（レジリエントな）都市を形成していくことのビジョンを掲げたこと、またタイ政府の削減目標とも整合した、バンコク都での緩和の数値目標を掲げたこと、適応課題についてバンコク都に特徴的な洪水、沿岸浸食、干ばつ・塩水侵入の課題に取り組むため短期・中期・長期の対策を計画していることなどが有る。

また、マスタープランは実施の側面についても積極的な計画をしており、特に実施のための組織的アレンジメントは前述のマスタープラン策定・意思決定のために用いた枠組みを発展的に活用することとしており、実施計画のマイルストーンや進捗確認（M&E）・MRVのための体制、ツール（報告のための共通フォーマット）の開発などを行なった。

更に、今後も実施の能力を向上させていくことを念頭に、個人・組織・社会レベルにおいて取組を行なうと共に、今後は横浜市等の外国自治体と共同して、バンコク都から他のASEAN都市に対して協力を行なう積極的な姿勢を掲げることとなった。

(2) バンコク都の気候変動マスタープラン実施能力の向上

上記の通り、マスタープラン策定の過程を通じて、実施能力の向上を図ることがこの技術協力プロジェクトのもう一つの大きな取組の一つであった。

バンコク都職員個人レベルの実施能力の向上については、気候変動にかかる基礎的な知識を身に付け、地方自治体であるバンコク都が気候変動問題に対してどのような対応を行なうことが求められるかという点の意識の醸成が行われたことが、実施能力向上の大きな前提となっていると考えられる。その上で、技術的なGHGの定量化手法や緩和・適応策の策定・管理、M&EおよびMRVに必要な情報・データの収集、アウトリーチ活動を行なう効果的な手法などを習得し、バンコク都庁内での他の職員に知見の移転を行なうことができたことは大きな成果である。

組織レベルの実施能力の向上については、組織的アレンジメントの運営が安定的に行われるようになり、ステアリング・コミッティー、WG、TF、事務局の単位で自発的に取組が行われ、調整・情報共有が行われるようになったことが目に見える成果である。今後の課題は、技術協力プロジェクト終了後、マスタープランの実施を行なう際に、事務局を中心として更に自主的に組織的アレンジメントを運営していくことが求められており、技術協力プロジェクトで得られた経験を活かしていくことが重要である。なお、M&E、MRVについては、事前(ex ante)の取組についての作業は終了したものの、対策事後(ex post)

については今後の課題となり、事前の取組を応用した作業が求められることから、更に実施能力向上のための支援が行われることが望ましい。

社会レベルでの実施能力の向上については本プロジェクトの対象範囲ではないが、とりわけ気候変動対策で重要となる市民・民間企業等ステークホルダーを巻き込むための萌芽的取組を行なうことで、今後の道筋をつけたことは有益であったと言える。特に、マスタープラン策定の最終段階においてステークホルダー会合を開き、パブリックヒアリングを行ったことで一般の市民や民間企業等の意見についてどのように対処するかを検討したほか、その後のオープンセミナーにおいては、これらのステークホルダーを積極的に巻き込みマスタープラン実施のための協力を呼びかける取組を行ったことは有意義であった。また、各 TF においては、アウトリーチ活動を行い、関連する分野における気候変動問題のにかかる普及啓発の取組を自らの手で計画・実施した。これは今後の継続的な活動の参考となると考えられる。

(3) その他の成果

技術協力プロジェクトが開始されて以降、日本政府が提案する二国間クレジット制度 (JCM) の取組が盛んになり、タイにおいてもその準備が積極的に進められることとなった。マスタープランの実施については、バンコク都所有の施設に加え、民間企業の事業活動からの GHG 排出削減をも対象とすることが想定されているが、これらについてはインセンティブをうまく活用することも求められることから、JCM プロジェクトとして実施することも考えられる。環境省による「平成 26 年度 JCM を活用したタイ王国バンコク都気候変動マスタープラン実施支援調査」、「27 年度タイ王国・バンコク都気候変動マスタープランに基づく JCM プロジェクト(省エネおよび廃棄物・下水)開発と低炭素技術導入のための資金等促進スキーム検討調査」が実施され、マスタープランの下での緩和策のための資金等のインセンティブの導入の可能性として検討が開始されたことは、本技術協力プロジェクトの貢献も大きい。

これら上記の成果に関して、各セクターでの具体的な内容が関わる点について次章以降に詳細に記した。

5. 分野別の活動

(1) 環境に配慮した持続可能な運輸交通

① バンコク都の交通セクターにかかる背景

バンコク都では、自動車登録台数が増加の一途をたどっており 2014 年に 865 万台に達し、公共交通機関の不足や不十分な道路網等の要因により、依然として交通渋滞が深刻な状況にある。これらに加えて旧式の車両の存在等により、バンコク都における運輸交通分野からの温室効果ガスの排出量は 2013 年に約 1,370 万 tCO₂ と極めて大きく、気候変動の側面からのアプローチも重要な課題となっている。

このような中で、タイ運輸省運輸交通政策計画局 (OTP: Office of Transport and Traffic Policy and Planning) では、持続可能な交通と気候変動に関するマスタープランを策定し、これらの施策の一部を NAMA として推進することを決定しているが、多くの施策はバンコク都あるいは大バンコク圏内におけるものである。一方、バンコク都では、Action Plan on Global Warming Mitigation 2007 – 2012 を策定するとともに、公共交通の整備や交通渋滞の軽減等に向けた取り組みを推進している。

② 分野別カウンターパート（支援の対象）と関係機関

バンコク都交通運輸局および環境局により形成される交通タスクフォースを設置し、マスタープラン策定、アウトリーチ活動等を行った。また、国の関係機関として、OTP と特に国の施策との整合や連携方法について定期的な協議を行なった。なお、交通タスクフォースの活動については、ローカルコンサルタントとしてタイ科学技術省国家科学技術・イノベーション政策局 (National Science Technology and Innovation Policy Office) の Jakapong Porigthanaisawan 博士および PSK コンサルタンツの Kerati 博士を配置し、データ収集や技術的な支援を行った。

③ 具体的な活動と成果

(ア) 温室効果ガスの定量化 (BAU と削減目標)

(a) GHG 排出量の現状

(i) 排出のスコープ

BMA 地域における交通活動 (道路、鉄道、水上交通) および BMA の車両からの CO₂ 排出量。

(ii) 算定方法

道路

道路サブセクター (自動車等) からの CO₂ 排出量は、「バンコクの道路サブセクターにおける燃料種別燃料消費量」に「燃料種別 CO₂ 排出係数 (固有単位ベース)」を乗じることで

算定した。この方法は、「2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories」を基礎としている。バイオ燃料の燃焼による CO₂ 排出量はゼロとした。軽油（HSD: High Speed Diesel）への 100%バイオディーゼル（B100）混合率はエネルギー省へのヒアリングにより 6%と仮定した。「バンコクの道路サブセクターにおける燃料種別燃料消費量」についてもエネルギー省のデータを用いた。「燃料種別 CO₂ 排出係数（固有単位ベース）」は、IPCC による「燃料別の CO₂ 排出係数（エネルギーベース）」およびエネルギー省による「燃料種別正味発熱量」により算定した。

鉄道

鉄道には、MRT（ブルーライン）、スカイトレイン、エアポートレールリンクを含む。鉄道サブセクターからの CO₂ 排出量は、「バンコクにおける鉄道による電力消費量」に「グリッド電力の CO₂ 排出係数」を乗じることで算定した。「バンコクにおける鉄道による電力消費量」は MRT やスカイトレインの運営会社から得た。「グリッド電力の CO₂ 排出係数」は本プロジェクトの現地専門家より得た。

水上交通

水上交通には、チャオプラヤ側のフェリー（3社により運営）および運河ボート（センセープ運河およびパスリチャロエン運河）を含む。水上交通サブセクターからの CO₂ 排出量は、「水上交通における燃料種別燃料消費量」に「燃料種別 CO₂ 排出係数（固有単位ベース）」を乗じることで算定した。「水上交通における燃料種別燃料消費量」については各社から得た。「燃料種別 CO₂ 排出係数（固有単位ベース）」は、IPCC による「燃料別の CO₂ 排出係数（エネルギーベース）」およびエネルギー省による「燃料種別正味発熱量」により算定した。

BMA 公用車

BMA の公用車からの CO₂ 排出量は、「公用車の燃料種別燃料消費量」に「燃料種別 CO₂ 排出係数（固有単位ベース）」を乗じることで算定した。バイオ燃料の燃焼による CO₂ 排出量はゼロとした。軽油（HSD）への 100%バイオディーゼル（B100）混合率はエネルギー省へのヒアリングにより 6%と仮定した。「公用車の燃料種別燃料消費量」は BMA の担当部署による月別データを用いた。「燃料種別 CO₂ 排出係数（固有単位ベース）」は、IPCC による「燃料別の CO₂ 排出係数（エネルギーベース）」およびエネルギー省による「燃料種別正味発熱量」により算定した。

(iii) 算定結果

BMA 地域における道路サブセクターからの 2013 年の CO₂ 排出量を表 5-1-1 に示す。総排出量は 13,693,732 tCO₂/年であり、軽油が 32.7%と最も高い割合を占め、天然ガスが

30.6%と次いで高い。ガソリン（エタノール混合ガソリンを含む）の割合は 24.9%であり、LPG は 11.8%である。これらの結果から、バンコクにおいては、排出係数の高いガソリンや軽油等の燃料から、排出係数の低い天然ガスやバイオ燃料混合燃料への転換が進捗していることを示唆している。このような低炭素燃料が使用されていなかった場合、BMA 地域における排出量はより高いものとなっていたと考えられる。

表 5-1-1 2013 年における BMA 地域の道路サブセクターからの CO₂ 排出量

Fuel types	CO ₂ emission (tCO ₂ /year)
Natural Gas	4,193,268
LPG	1,622,395
Gasoline	216,030
Gasohol E10	2,815,147
Gasohol E20	358,616
Gasohol E85	17,177
Diesel (HSD)	4,471,099
Total	13,693,732

BMA 地域における鉄道サブセクターからの 2013 年の CO₂ 排出量を表 5-1-2 に示す。

表 5-1-2 2013 年における BMA 地域の鉄道サブセクターからの CO₂ 排出量

Lines	CO ₂ emission (tCO ₂ /year)
BTS	39,369
MRT (Blueline)	12,991
ARL (Airport Rail Link)	N.A.
Total	52,360

BMA 地域における水上交通からの 2013 年の CO₂ 排出量を表 5-1-3 に示す。

表 5-1-3 2013 年における BMA 地域の水上交通からの CO₂ 排出量

Lines	CO ₂ emission (tCO ₂ /year)
Chaophraya river ferries*1	8,200

Canal boat*2	3,301
Total	11,501

*1: 3社により運営 (Chaophraya Express Boat Company, Sap Thananakorn Ltd. and Supatra Ltd.)

*2: センセーブ運河の延伸 (11 km, 9 station) およびパスリチャロエン運河 (11.5 km, 15 station)

BMA 公用車からの 2013 年の CO₂ 排出量を表 5-1-4 に示す。

表 5-1-4 2013 年における BMA 公用車からの CO₂ 排出量

Fuel types	CO ₂ emission (tCO ₂ /year)
Gasoline (ULG91)	7,688
Diesel (HSD)	87,534
GASOHOL E10	1,421
Total	96,643

*廃棄物収集車からの排出量を含む。

*BMA 公用車の排出量は前述の BMA 地域の排出量に含まれている。

(b) BaU 排出量

(i) 排出のスコープ

BMA 地域における交通活動 (道路交通) の BaU の CO₂ 排出量。

* 鉄道および水上交通からの BaU 排出量はこれらの排出割合が 1%以下と極めて小さいため、伸び率設定においては除外した。

(ii) 推計方法

BaU 排出量は、「現状の排出量 (2013 年)」に「BaU 排出量の伸び率」を乗ずることで算定した。「現状の排出量 (2013 年)」の算定方法は前述のとおりである。「BaU 排出量の伸び率」は適切なパラメータを使って設定する必要があるが、CO₂ 排出量は基本的にエネルギー消費量と高い相関関係にあるため、本推計においては、「交通セクターにおける BaU エネルギー消費量の伸び率」をもって「BaU 排出量の伸び率」とした。伸び率設定においては良く知られたデータとして「Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030), Ministry of Energy」がありこの結果を用いた。図 5-1-1 に示すように、この計画では 2030 年までの各セクターの将来エネルギー消費量を推計している。

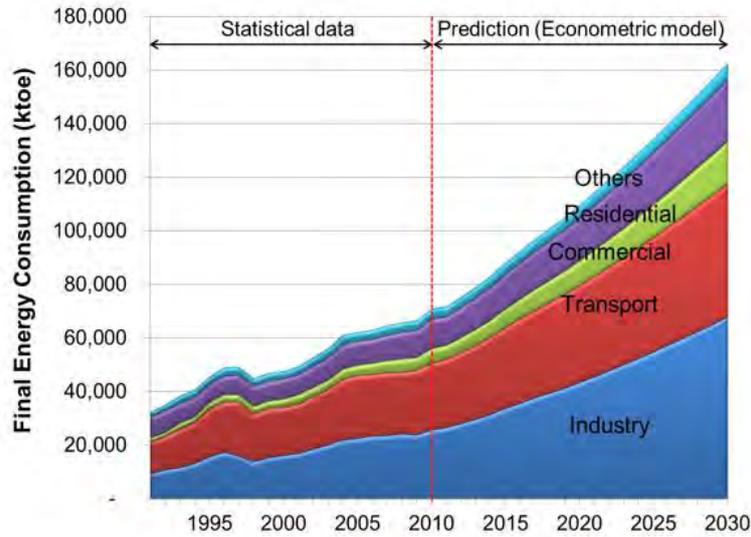


図 5-1-1 タイにおける各セクターの 2030 年の BaU エネルギー消費量
 (出典 : Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030),
 Ministry of Energy)

(iii) 推計結果

BMA 地域における交通活動（道路交通）の BaU の CO₂ 排出量を図 5-1-2 に示す。総排出量は 2013 年の 13.7 百万 tCO₂ から 2023 年には 19.8 百万 tCO₂ に増加すると推計された。

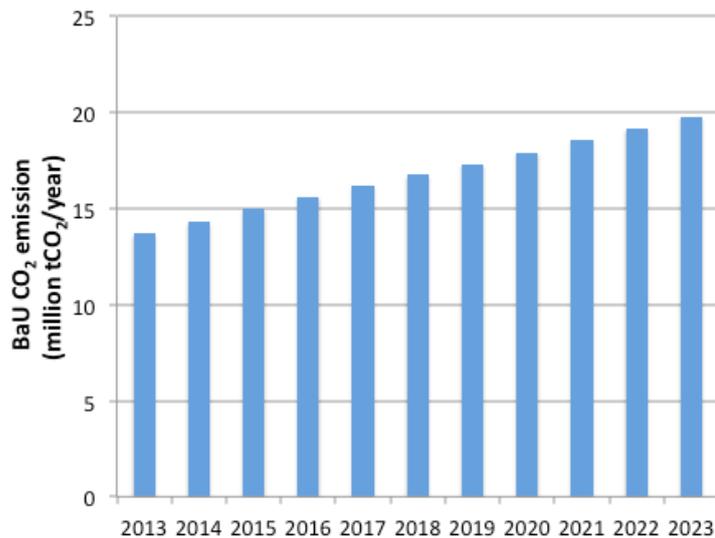


図 5-1-2 BMA 地域における交通活動（道路交通）の BaU の CO₂ 排出量

(c) 削減目標

(i) 目標設定の考え方

目標設定手法の透明性および多くの利害関係者への説明性を鑑み、国（OTP）の運輸交通分野における削減目標に準拠することとした（トップダウン手法）。OTP 目標値（タイ全国の削減目標 1,200 万 tCO₂/年）を適切な指標で BMA 地域に按分する。

(ii) 目標設定の方法

OTP 目標値の按分に用いた指標は、CO₂ 排出量と関連性の高い指標として、バンコク都およびタイ全国の交通セクターの燃料消費量（エネルギーベース）の比率とした。

(BMA 排出削減目標) = (国の排出削減目標) × (按分比率)

- 国の排出削減目標：1,200 万 tCO₂/年（2020 年）（BaU 比 16%削減）
- 按分比率：25%（交通セクターの燃料消費量（エネルギーベース）のバンコク都/全国比（2011～2013 年の 3 か年平均）（エネルギー省データを使用））

(iii) 目標値

目標値は前述の算定式およびパラメータにより、300 万 tCO₂ と算定される（図 5-1-3）。これは 2020 年の BaU 排出量 1,791 万 tCO₂ と比較して 16.8%の削減率となる。

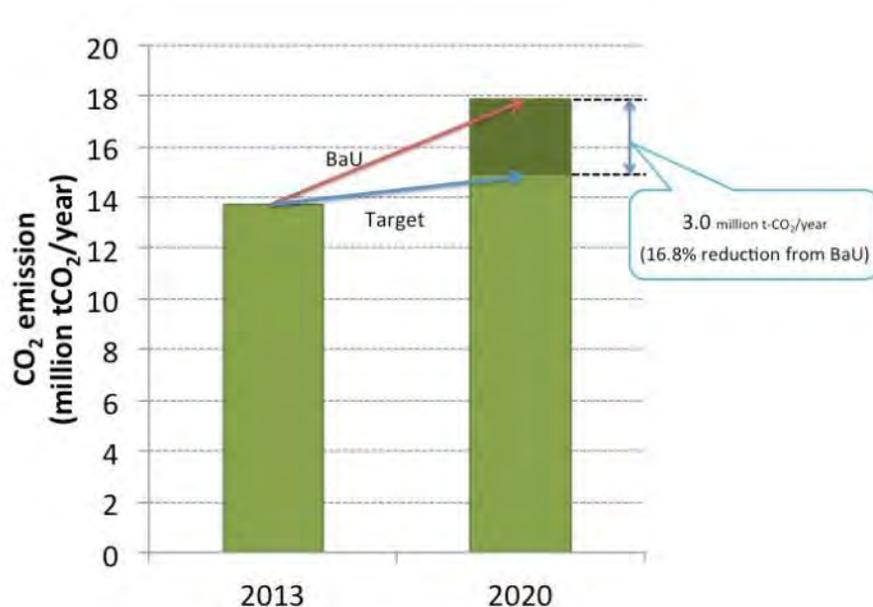


図 5-1-3 2020 年における BaU 排出量および排出削減量

(iv) 参考：タイの国レベルの GHG 排出削減目標

EST マスタープラン

タイ運輸省の Thailand Environmental Sustainable Transport Master Plan (EST マスタープラン) ではタイの運輸交通分野からの GHG 排出削減目標として以下を設定している。

※交通モデルにより各対策の排出削減量を算定し、積み上げにより設定。

表 5-1-5 運輸交通分野からの GHG 排出削減目標

Year B.E. (A.D).	GHG Emissions(CO ₂) in Transport Sector BAU (million tons CO ₂ e)	Potential for GHG Emissions Reduction in Transport Sector		Target in GHG Emissions Reduction in Transport Sector (based on 80% of potential)	
		(million tons CO ₂ e)	(%)	(million tons CO ₂ e)	(%)
2548 (2005)	57.52	-	-	-	-
2560 (2017)	67.35	11 – 13	16 – 19	10	15
2563 (2020)	74.02	15 – 16	20 – 22	12	16
2573 (2030)	102.82	27 - 30	26 - 29	23	22

出典: Thailand Environmental Sustainable Transport Master Plan, OTP.

* As for the **Target** of the Master Plan of GHG emissions reduction in the transport sector, it is considered that the reduction should be in line with energy saving target of the next 20 years i.e. approximately 80% of the potential value of each year as listed in A above.

* Annual average expected CO₂ emission reduction in the 20-year period (2011-2030) of EEDP is 20 million tons (p.4-14 of EEDP (Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011 - 2030))).

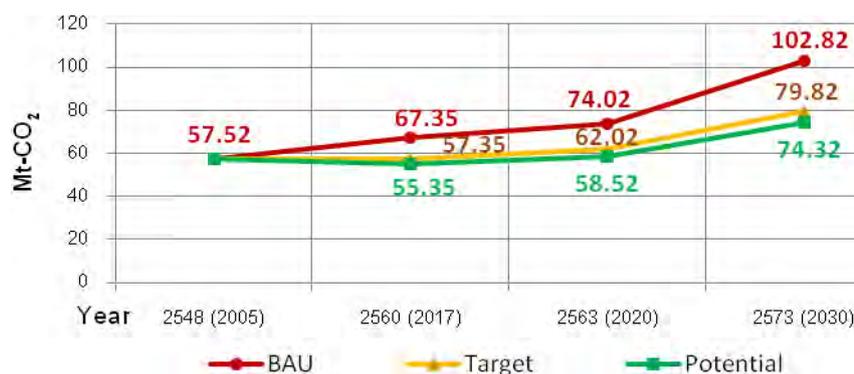


図 5-1-4 OTP EST マスタープランにおける BaU、削減目標

NAMA

タイ NAMA 案における運輸交通分野の排出削減目標 (案) は、2020 年において 1,200 万 tCO₂/年である。これは EST マスタープランの 2020 年の Target を根拠としている。

Scenarios of CO₂ Mitigation in Thailand NAMAs 2020

NAMAs	CO ₂ Countermeasures	CO ₂ reduction in 2020	
		kt-CO ₂	%
Scenario I (High Potential)			
Domestic supported NAMAs	RE Power (Low cost)	2,568	
	EE Industries (Low cost)	4,762	
	EE Building (Low cost)	5,909	
	Transport/Ethanol (AEDP)	5,069	
	Transport/Biodiesel 1 st Gen	5,022	
	Sub-total (Mt-CO₂)	23,000	6.4
Inter. supported NAMAs	RE Power (High cost)	13,456	
	EE Industries (High cost)	9,743	
	Transport/Biodiesel 2 nd Gen & CBG for transportation	14,459	
	Environmental Sustainable Transport (แผนแม่บท สบข)	12,000	
	Sub-total (Mt-CO₂)	50,000	13.51
Total NAMAs		73.0	19.9
Total emissions in 2020 (energy only)		367,437	

図 5-1-5 タイ NAMA の削減目標

(d) 定量化作業の過程にかかる説明と気づきの点

排出量の定量化作業においては、特に BMA 地域全体の排出量や BaU 排出量、排出削減目標の算定について、できる限り BMA の職員が自ら算定可能な方法で、かつ再現性や客観性、継続性が確保可能な手法を検討した。タイあるいはバンコク都では統計データ等が十分でないことから、すべての排出源をカバーできていないわけではないが、主要な排出量を含む結果を得ている。なお、バンコク港やドンムアン空港については、国等が管理する施設であり比較的閉じた空間であり、個々での対策が進められているため、本業務では対象としていない。これらを含むより完全な排出量の算定は今後の課題である。なお、バンコク都や他の地方自治体の排出量インベントリの整備に向けては、入手可能な情報・データを踏まえた実態に即したガイドライン等が必要と思われる。

(イ) 交通セクターにおける緩和策の策定

バンコク都においては、人々の移動手段は自動車交通に極度に依存しており、公共交通（鉄道）の機関分担率は極めて低い状況である。このため、公共交通インフラ（鉄道等）の整備を推進するとともに、鉄道やバス、水上交通を含めた各種公共交通機関を利用しやすい環境づくりを行い、鉄道等の利用比率の高い都市を目指すことが重要である。また、低排出ガス車等の自動車の単体対策を推進し、大気汚染対策とともに気候変動対策をあわせて行うことが効果的である。さらに、バンコク都の大きな課題である交通渋滞の解消を図るべく、道路や橋梁等の整備、信号の改善等による交通流の改善を推進し、あわせて温室効果ガスの削減を図る。また、交通と気候変動に関する都民等の意識を向上させるべく啓発活動を継続的に実施する必要がある。

図 5-1-6 に交通セクターの緩和策の全体像を示す。

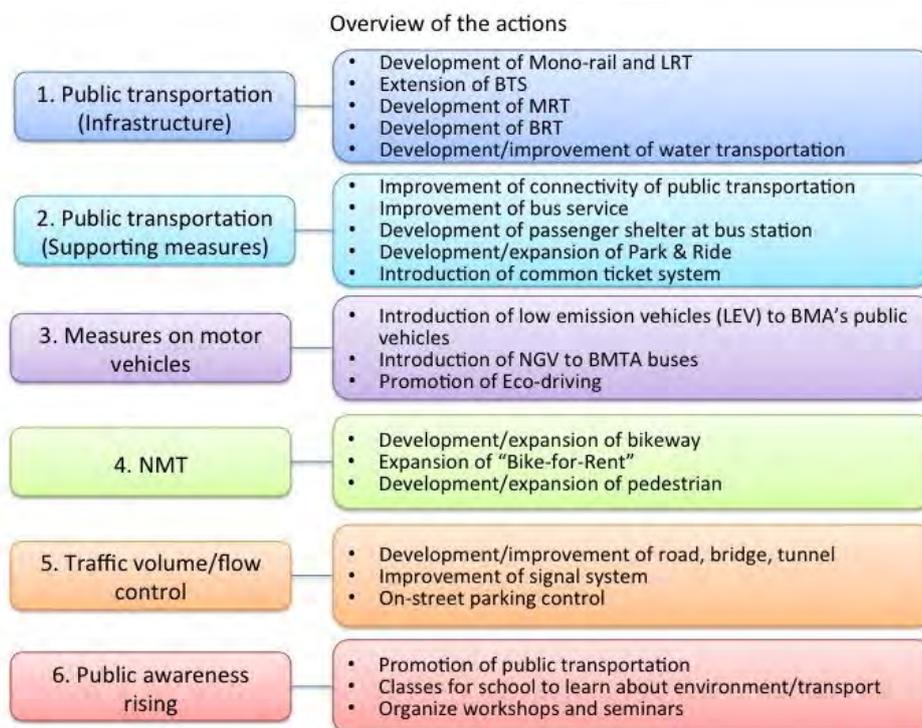


図 5-1-6 交通セクターの緩和策の全体像

図 5-1-6 に示した施策のうち、「Development of Mono-rail and LRT (モノレールおよび LRT の開発)」について下表のとおり詳細を示す。本施策は、バンコク都が主体となって実施するモノレール等の事業であり、中でも総延長 26km のグレーライン (モノレール) については公共交通整備の観点から極めて重要な施策として、BMA 交通運輸局において優先度の高い施策として位置づけられている。

Title	Development of 3 monorails and 1 LRT lines
Details	- Monorail: Gray line (Watcharaphon - RAMA IX): 26 km, 21 stations, Along the Pradit Manutham Road, and connecting between Watcharaphon Road and RAMA IX Road.



- Monorail: Ramkhamhaeng University - Soithonglo line: 11.1km, 6 stations
- Monorail: BMA hall 2 - Victory monument - Yothi road: 6.5km, 7 stations, Prachasongkhro Road, Dindaeng Road, Ratchaprarop Road, Yothi Road.
- Light rail: Bangna - Suvarnabhumi: 15.3km (extend 3km), 12 station (extend 2), Along the Bangna road



BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA (KT)
Implementation schedule	Mid to long term
Estimated GHG emission reduction	*Emission reduction of the Grey line is included in 1-3. N/A for other lines.
Comments	- 5 development plans of Monorail are in the planning stage now.

- | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Feasibility study for Gray line has already done. The project of Gray line is high priority one. - The feasibility studies for another 4 lines have already done also. - Grey line is approved under M-MAP. - Other 3 lines are already approved by the cabinet. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

(ウ) バンコク都職員のキャパシティの向上

(a) 排出量算定についての勉強会

交通セクターからの排出量（BMA 地域全体および BMA 公用車）、BaU 排出量、削減目標の考え方や算定方法について、TF 会合の場において勉強会を行った。BMA 職員は、横浜市の事例等も参考に、これらの考え方の基本的事項とともに、算定に必要なデータや情報、算定式等について習得した。さらに、代表的な対策の削減量（MRT、エコドライブ等）については、エクセルを用いて具体的な事例の算定を行った。これらの結果、バンコク都の職員は、排出量や排出削減量の考え方や算定についての基本的事項を理解した。

(b) 訪日研修時の横浜市関連施設の視察

訪日研修時に、BMA 交通担当は、横浜駅等における公共交通利便性の向上に係る諸設備（改札システム、券売機、乗り換え案内等）、横浜シーサイドライン、小型電気自動車シェアリング等を視察した。バンコク都においては鉄道等の利便性の向上が課題の一つであることから、特に、公共交通の利便性に関する視察は、マスタープランにおける施策の検討において重要な役割を果たした。

(エ) アウトリーチ活動と普及啓発

アウトリーチ活動として、都内の中高등학교において以下のイベントを実施した。

タイトル：気候変動に関する出前講座

場所：Matthayom Banbangkapi School (<http://www.mbp.ac.th/>), High school

月日：2015年7月16日

時間：9.00-10.30 AM

対象：中高生および教師（合計300名）

実施者：BMA交通運輸局

目的：

1. 気候変動、気候変動の影響、環境に配慮した交通に関する知見および理解の提供
2. 交通セクターの排出量の削減対策に重点を置いた環境問題に関する啓発

活動概要：

1. 気候変動、気候変動の影響、環境に配慮した交通に関する説明
2. Q & A
3. ゲーム：バンコクの過去から現在の交通状況。気候変動を防ぐための対策。



普及啓発活動用に交通と気候変動に関する以下のパネルを作成し、上記アウトリーチ活動においても使用した。





④ 教訓と今後の課題

(7) 教訓

BMA 交通運輸局職員のオーナーシップ

BMA 側のタスクフォースメンバーの 5 名は、マスタープランの策定活動に意欲的で積極的に参画していた。一方で、各担当者が所属部署のルーチン業務に忙殺される傾向があり、継続的にマスタープランに関わったのは気候変動関連の知見の習得に熱心な限られた人員であった。地方自治体の業務の特性として、個々の業務の役割が明確に与えられていることから、複数人を気候変動担当として配置し、取り組むのは困難のように見受けられた。

BMA 関係部局との連携

マスタープランを効果的・効率的に実施していくためには、主管部局である環境局との連携が不可欠である。しかしながら、マスタープラン（交通部分）の策定プロセスにおける環境局の関与は必ずしも十分ではなく、より緊密な連携が図られるべきであった。同様の課題は、日本の自治体での当該マスタープラン策定時にも見られるのが常であり、日本国内での教訓を活かして、マスタープランの実施に備えることが望ましい。

他機関との連携

バンコク都での交通施策の実施においては、MRT の整備等をはじめとして国が関係する

ものが数多くある。交通分野の NAMA についても実質的に多くの対策はバンコク都で実施される。このため、国（特に OTP）との良好な協力関係の構築および諸施策についての整合性の確保は極めて重要であり、本業務では OTP との協議を密に行うことで、今後のマスタープランの実施に向けた連携の基礎を築き、共通認識を得た。

対策の検討

バンコク都の交通分野においては既に数多くの交通対策が実施されており、今後も多くの対策が計画されている。これは気候変動対策を主眼としてものではないが、温室効果ガスの削減に結果的につながる対策が数多くある。BMA と協力し、このような既に計画されている対策をいかに効率良く抽出し、気候変動対策の側面から評価するかが極めて重要であった。これらに加えて新規の対策を提案することで、より充実した施策体系を構築した。

排出量の算定

日本では環境省が提示している「地球温暖化対策地方公共団体実行計画策定マニュアル」に準じて、各地方自治体は排出量の算定を実施する。タイではこのようなガイドラインやマニュアルは整備されていないため、バンコク都の統計データ等の実情に応じた算定方法を検討した。今後、タイの他の地方自治体が排出量の算定を行う際には、各自治体による算定を容易にするため、統一した算定ガイドラインの整備が必要と思われる。

一連の成果

本業務においては、横浜市等の日本の知見・経験を活かし、BMA 職員の能力向上を実施しつつ、段階的かつ論理的にマスタープランを策定した。開発途上国においては、本気候変動マスタープランのように体系的かつ詳細な計画を策定している地方自治体は極めて少ないため、策定プロセス、内容、策定体制等のすべてにおいて、今後、他国の都市の参考となり得ると考える。

(i) 今後の課題

部局横断的組織の必要性

気候変動対策はこれまでの自治体の本来業務ではない。このため、どの部署が担当し、効率的・効果的な実施に向けて推進するかは、日本国内の自治体でもここ 10 数年、大きな課題となっていた。各対策の実施部局（交通局、都市局等）が主体性を持って取り組みを実施し、適切に M&E、MRV を推進できるように、気候変動対策に特化した部局横断的組織が必要と考える。この点について、日本の経験を活かしたさらなる支援が必要と考える。

他機関との連携

前述のとおり、バンコク都において交通施策を効果的に実施するためには、国（特に OTP）との密接な連携が不可欠である。特に、鉄道（MRT 等）や NMT（自転車利用促進）等の施策については、国とバンコク都がそれぞれバンコク地域で実施するため、より効率的に MRV が可能な方法を両者で協議していくことが重要である。また、当然ながらこれらの対策の実施主体である MRTA や SRT 等の諸機関との協議・調整も必要となる。

各対策の実施方法

気候変動対策マスタープランに盛り込んだ交通対策の多くは BMA の人的・資金的リソースにて実施可能なものである。しかし、極めて多くの対策が盛り込まれており、計画通りに順次実施されていくためには適切な支援が必要である。例えば、ソフト面では、BMA 公用車への低排出ガス車導入対策について BMA 内の制度面・規定面の構築・改正が必要だが、これらについて横浜市等の日本の経験を伝えていくことができる。ハード面では、特に MRT 等のインフラ整備、車両改善等について、官民含め多様な資金的支援の可能性を検討することで実施を促進できると考える。なお、各対策の MRV については BMA 交通運輸局にはノウハウの蓄積がないため、日本からの支援が必要である。

⑤ 付属資料

表 5-1-6 WG 関連資料

資料	項目
第 1 回 WG プレゼンテーション資料 (2013 年 9 月)	<ul style="list-style-type: none"> - 活動経過報告 - ワークショップ実施報告 - 排出量の算定方法、等
WS (第 2 回 WG) プレゼンテーション資料 (2014 年 5 月)	<ul style="list-style-type: none"> - 対策リスト - 対策の詳細、等
第 3 回 WG プレゼンテーション資料 (2014 年 10 月)	<ul style="list-style-type: none"> - 排出量の算定方法/結果 (現状、BaU) - 対策の体系 - 対策の詳細、等
第 4 回 WG プレゼンテーション資料 (2015 年 1 月)	<ul style="list-style-type: none"> - 排出量の算定方法/結果 (現状、BaU) - 対策の体系・詳細 - M&E、MRV - アウトリーチ活動案、等
第 5 回 WG プレゼンテーション資料 (2015 年 5 月)	<ul style="list-style-type: none"> - 排出量の算定方法/結果 (現状、BaU) - 排出削減目標 - 対策の体系、等

※「8.付属資料」に掲載する。

(2) 環境に配慮したエネルギー

① バンコク都のエネルギーセクターにかかる背景

バンコク都では近年の急速な経済発展に伴い、大規模な民間商業施設、オフィスビル等の建設が増加し続けており、電力を中心としたエネルギー需要が増大している。

タイ全土のエネルギー関連政策としては、再生可能エネルギーの導入、省エネの推進、**Waste to Energy** 等の方向性が示されており、多様な取組が進められている。一方、バンコク都内においては、再生エネルギー設備を設置できる場所が限られていること等から、省エネが最も実現可能性の高い取組となる。既にタイ中央政府エネルギー省により、**20-Year Energy Efficiency Development Plan (EEDP)** が制定されており、省エネルギーのための補助金事業や大規模建物に関するエネルギー使用状況報告義務化等が実施されている。

バンコク都は、700以上の所有公共施設におけるエネルギー使用状況の調査を実施し、その中より用途別にサンプリングした施設に関する省エネ改修の費用対効果シミュレーション等を実施している。また、庁舎等の省エネ改修事業の計画が進行中である。

② 分野別カウンターパート（支援の対象）と関係機関

バンコク都公共事業局、環境局、戦略・評価局により形成されるエネルギータスクフォース (TF) を設置し、マスタープラン策定、アウトリーチ活動等を行った。

なお、エネルギーTFの活動については、タイ中央政府の温室効果ガス (GHGs) インベントリや各種マスタープラン策定に携わり、タイ国内のエネルギー分野の情報や取組に精通しているチェンマイ大学のウォンコット准教授をローカルコンサルタントとして業務委託し、データ収集・解析と共に TF メンバーに対する技術的な支援を行った。

③ 具体的な活動と成果

(ア) 温室効果ガスの定量化 (BAU と削減目標)

(a) 排出のスコープ

バンコク都が有する庁舎や学校、病院等の公共施設、及びバンコク都の行政エリア内における他の公共機関 (国等) や民間等の施設 (住宅部門、商業・業務部門、産業部門) に関わるエネルギー消費に基づく温室効果ガス排出量を対象とした。ここで、バンコク都の公共施設を「BMA直轄」、それ以外の施設等を「バンコク都全域」と区分した。

また、エネルギーの種別は電力消費及び燃料消費 (石油、天然ガス、石炭) を対象とし、交通セクター及び廃棄物・排水セクターに関わるエネルギー消費は除外した。

(b) データ収集について

2009年から2012年におけるエネルギー消費量のデータを対象とし、種別に以下の機関よりデータ収集を行った。

- ・ 電力 : Metropolitan Electricity Authority (MEA)
- ・ 石油 : Department of Energy Business (DOEB), Ministry of Energy
- ・ 天然ガス : PTT PLC
- ・ 石炭 : Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE)

(c) 算定方法について

収集したエネルギー消費データを元に、2006年 IPCC ガイドラインにおける排出係数を用いて温室効果ガス排出量を算定した。

(d) 定量化結果

電力消費量については年当たり平均 3.77%の割合で増加しており、燃料消費量は年当たり平均 3.73%の割合で減少傾向にある。収集データに基づく温室効果ガス排出量算定結果を以下の表 5-2-1 に示す。

表 5-2-1 Table The amount of GHG emission from electricity and fuel

Type	2009	2010	2011	2012
Electricity	13,503	14,312	14,368	15,278
Fuel	6,644	5,854	6,141	6,217
Total	20,147	20,166	20,509	21,495

(Unit: 1,000 tCO₂-eq)

(e) BaU について

BaU の算定方法を以下の図 5-2-1 に、算定結果による排出量のグラフを図 5-2-2 エネルギーセクターにおける温室効果ガス排出量(BaU)図 5-2-2 に示す。

タイ国全土に占めるバンコク都のエネルギー消費量が特に大きいことから、本マスタープランにおけるエネルギー分野の将来予測や削減量の算定においても、国レベルの計画や対策等との整合性を保つことが重要と考えられる。したがって、BaU の設定には、政府の EEDP やその他の国家レベルの計画を参照した。具体的には、EEDP 等における電力及び燃料消費量の将来トレンドを把握し、それらに対して適切な CO₂ 排出係数を乗じて BaU の GHG 排出量を設定した。

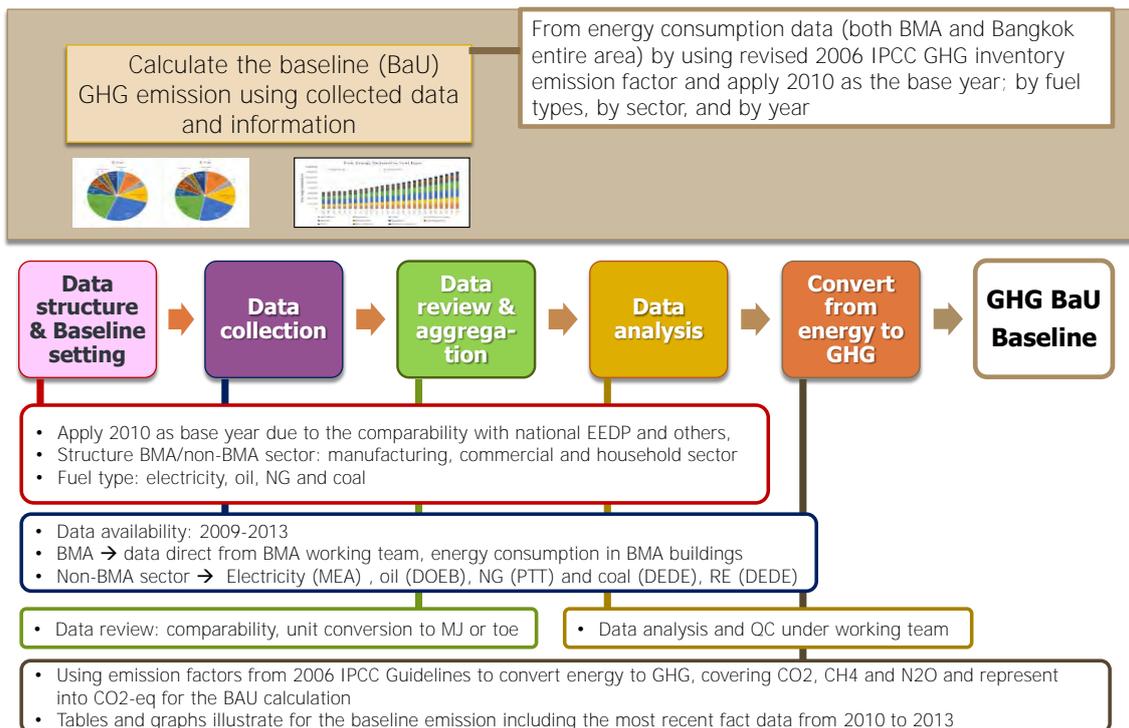


図 5-2-1 BaU の算定手順

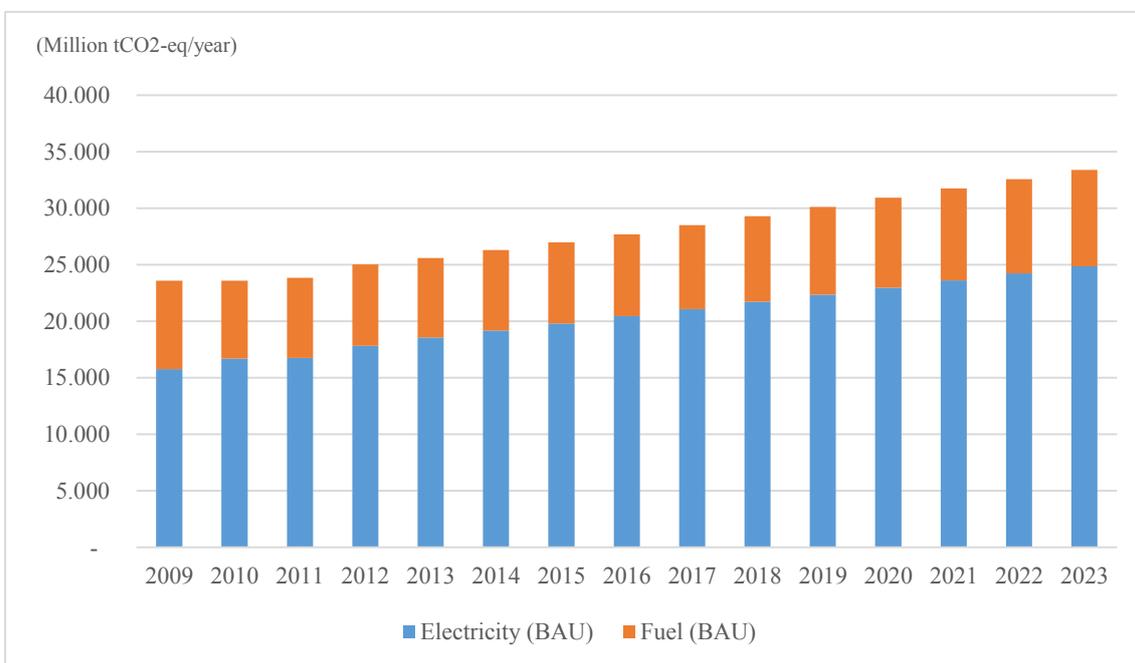


図 5-2-2 エネルギーセクターにおける温室効果ガス排出量(BaU)

(f) 削減目標について

削減目標については、EEDP に示されている省エネルギー対策を全国レベルで実現化した際に達成される CO2 削減量の推計値を参照して、これらの対策がバンコク都において実現化された場合を想定して設定した。以下の表 5-2-2 に算定結果を示す。

表 5-2-2 排出量及び排出削減目標値

	Base Year	2020
BAU Emission	23,580,000 ton-CO2e (2010) 25,022,000 ton-CO2e (2012)	30,939,000 ton-CO2e
Emission with Mitigation Actions		26,853,000 ton-CO2e 13.2 % (Reduction against BAU emission in 2020)

(i) エネルギーセクターにおける緩和策の策定

(a) 緩和策の一覧

エネルギーセクターにおける緩和策の一覧を以下の表 5-2-3 に示す。前述のとおり、バンコク都公共施設（BMA 直轄）に関する施策及び民間等施設（バンコク都全域）に関する施策に大別している。

バンコク都の公共施設からの温室効果ガス排出量はバンコク都エリア内の 1% に満たないが、自らの意思決定で対策に取り組めるものであり、BMA が率先して省エネルギーと温室効果ガス排出量削減における先導的な役割を担う姿勢を示す意義もある。そのため、公共施設のあらゆる面での省エネルギー施策及び職員や市民への啓発活動を施策として策定した。

表 5-2-3 エネルギーセクター緩和策一覧

Category			Possible mitigation actions (countermeasures)	
1. BMA government buildings & facilities	1-1. Energy saving renovation/repair work for existing facilities	1-1-1. General tasks	a	Form the systematic schedule of retrofitting BMA's existing building for appropriate management of energy
			b	Systematic implementation of energy saving retrofitting works of BMA's existing building
			c	Selection of model project for energy saving renovation work Intensive adoption of top-runner appliances
			d	Energy saving requirements for retrofitting works of BMA facilities and setting of high-level of energy efficiency Acquisition of certification for energy saving renovation work

Category		Possible mitigation actions (countermeasures)	
			(CASBEE or LEED etc.)
		e	Consideration of renovation work, extension work, conversion at the time of facilities update (maximum utilization of existing stocks)
		f	Efficient retrofitting/renovation work for energy saving by introducing private capital know-how (ESCO business etc.)
	1-1-2. Improve insulation performance (renovation technique)	a	Introduce thermal barrier roof coatings
		b	Improve external insulation and waterproofing
		c	Introduce roof greening
		d	Improve heat insulating window (high heat insulating glass such as low-e pair glass)
		e	Improve heat insulating window (thermal barrier film)
		f	Controlling solar radiation heat by installing louver or eaves
	1-1-3. Cut down air conditioning / ventilation load (retrofitting technique)	a	Replace existing air-conditioning equipment by high-efficiency one
		b	Introduce variable flow controller
		c	Introduce task ambient air conditioning system - controlled by motion/temperature sensor, timer etc.
		d	Introduce high-efficiency fan (total heat exchanger)
		e	Introduce cogeneration system
	1-1-4. Cut down lighting load (retrofitting technique)	a	Introduce LED lighting or hf fluorescent lamp
		b	Introduce task ambient lighting
		c	Install motion sensor lighting to bathroom, corridor or staircase
		d	Daytime energy reduction by daylight sensor
	1-1-5. Energy reduction by water-saving	a	Upgrade to water saving sanitary appliances
		b	Introduce rainwater recycling system
		c	Introduce waste water recycling system (reuse as toilet bowl flushing water)
	1-1-6. Others	a	Solar power generation systems
		b	Introduce BEMS, building energy management systems
		c	Replacing street lighting to LED
	1-2. Energy saving consideration for new construction	1-2-1. General tasks	a Construct high energy efficiency building
			b Requirements of certificate acquisition for new construction of BMA facilities (CASBEE or LEED etc.)
	1-3. Information campaign	1-3-1. Conduct campaign to citizens	a Promote environmental education at school
			b Support opening exhibition of energy saving merchandise for BMA facility
			c Visualization of energy saving of BMA facility Notify saving energy activities by panel or monitor
			d Promote "Green Curtain" installation at school to reduce air conditioning load
			e Hold workshop on energy saving repair work for public participation (schoolchild, public facilities)
		1-3-2. Conduct campaign to the officials	a Raise preset cooling temperature
			b Commendation for saving energy activity
			c Turn off lightings during lunch break
			d Thorough power saving setting on PC or OA equipment
	1-4.	1-4-1.	a Setup low-carbon model area, each fields top runner measure,

Category			Possible mitigation actions (countermeasures)	
	Promotion of low carbon city	Model areas		intensive equipment investment
2. Civil Categories (Residential/ Commercial/ Industries)	2-1. Residential part	2-1-1. Promotion of energy saving house	a	Promotion of low-carbon/energy saving detached house (Publicity of cost benefit from the viewpoint of LCC, backup exhibition, provide advertising spaces at BMA facilities)
			b	Facility equipment introduction promotion of energy saving house (LED lights, energy-saving air conditioning system or hot - water apparatus etc.)
		2-1-2. Promotion of energy saving repair work	a	Publicity of cost benefit by repair work for energy saving
			b	Promotion of repair work for energy saving: insulation upgrade by double glazing, heat barrier film, renew air conditioning device (subsidy system etc.)
		2-1-3. Promotion of energy saving home appliances	a	Purchase promotion of energy saving home electric appliances (air conditioning, fridge, TV etc.)
		2-1-4. Promotion of energy saving action	a	Promote better understanding of air conditioner maintenance (conduct free cleaning)
	2-1-5. Others	a	Promote solar panel installation (subsidy system or mediating installable roof)	
	2-2. Commercial/ Business part	2-2-1. Promotion of energy saving building	a	Incentive for constructing/repairing saving energy factory (tax reduction, subsidy, zero-interest finance etc.)
			a	Conduct energy saving inspection of public buildings
		2-2-2. Promotion of energy saving repair work for existing building	b	Promotion of ESCO business for existing buildings (Educate ESCO business, advertisement promotion support, subsidy system for energy saving diagnostic)
			c	Promotion of repair work for energy saving: insulation upgrade by double glazing, heat barrier film, renew air conditioning device (subsidy system etc.)
			d	Publicity of cost benefit by Electricity Peak-Cut Introduction support for automatic control facility of Electricity Peak-Cut
			a	Promote saving energy activity (publicity of cost benefit etc)
		2-2-3. Promotion of energy saving action	b	Raise preset cooling temperature at public buildings
			c	Turn off lightings during lunch break
	d		Thorough power saving setting on PC or OA equipment	
	d		Commendation for saving energy activity	
2-2-4. Others	a	Promote solar panel installation (subsidy system or mediating installable roof)		
2-3. Industrial part	2-3-1. Promotion of energy saving factory	a	Incentive for constructing/retrofitting saving energy factory (tax reduction, subsidy, zero-interest finance etc.)	

Category		Possible mitigation actions (countermeasures)	
	2-3-2. Promotion of energy saving repair work for existing factory	a	Conduct energy saving inspection of public factories
		b	Promotion of repair work for energy saving (subsidy system etc.)
		c	Publicity of cost benefit by Electricity Peak-Cut Introduction support for automatic control facility of Electricity Peak-Cut
	2-3-3. Promotion of energy saving action	a	Promotion activity for factory's energy saving technique (for SMEs)
		b	Commendation for saving energy activity
	2-3-4. Others	a	Promote Solar Energy (subsidy system or mediating installable roof)
		b	Promote beneficial use of factory exhaust heat

(b) 具体的な施策

上記の緩和策のうち、代表的な施策の詳細を表 5-2-4 に示す。

表 5-2-4 代表的な施策の詳細

Title	"Promotion of ESCO business for existing buildings (Educate ESCO business, advertisement promotion support, subsidy system for energy saving diagnostic)"
Description	a. Promotion of ESCO business for existing buildings b. Educate ESCO business c. Advertisement promotion support d. Subsidy system for energy saving diagnostic e. Publicity of cost benefit f. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	TCC
Plan	short term)2015-2013)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 121.264 thousand CO ₂ -eq/
Comment	ESCO fund program in Thailand started for more than five years

バンコク都内におけるエネルギーセクターの GHG 排出量の 99%以上がバンコク都施設以外の民間等の施設からであり、またその 30%以上が商業施設や大規模ビル、工場からの排出である。その対策として、既存ビルへの ESCO 事業の促進を掲げた。

既存ビルでは空調設備に多くのエネルギーを使用している。これらのビルに、自動制御によるビルエネルギーマネジメントシステム (BEMS) の導入等の省エネ改修を実施することで、大幅なエネルギー消費量削減が可能となる。ビル所有者にとっても光熱費削減による経済的メリットも高く、民間企業独自 (助成金なし) で日本の技術を活用した ESCO 事業を実施した事例も既にある。

バンコク都としては、展示会等のイベントの後援や DEDE 等の助成金制度の周知等により、民間事業者における導入の促進を図ることで、バンコク都内における温室効果ガスの大幅な削減に繋げることを想定している。

(7) バンコク都職員のキャパシティの向上

(a) 関連データ情報源の明確化と追跡可能性の確保

データ収集と解析の主力は、BMA 内部のみにとどまらず、政府のさまざまな機関・部局に問合せる必要があったことから、今回はそれらの実情に精通したローカルコンサルタントが主力となった。ただし、今後の施策の実施とモニタリング、及びマスタープランの改訂等に際して、BMA 担当者が自力で対応できない事態に陥らないため、各データ等の情報源を詳しく記録すると共に、これらの情報源情報の重要性を担当者が理解できるよう支援した。

(b) 「BMA 直轄」と「バンコク都全域」の違いについての認識

従来、BMA 職員の間では、自分たちの意思決定のみで活動できる BMA 所管の施設等に関する対策は非常に熱心である一方で、国の組織や民間企業等が所有する施設への省エネ等の働きかけは、自分たちの業務外であると認識しており、積極的な活動が行われてこなかった。そこで今回はまず、バンコク都全域における GHG 排出量と、その中に占める BMA 直轄施設からの GHG 排出量を定量的に比較することで、BMA 担当者が直轄施設以外の施設において、自らの位置づけが重要であることを把握できるよう支援した。次に、温暖化対策としては全域での取組が重要だが、たとえ排出量は少なくとも BMA 直轄施設で見本を示す重要な取組（ESCO や CASBEE 等）があることを明らかにした。最後に、国の取組を支援したり国の組織と共同で実施したりすることにより、民間企業等が所有する施設にも有効な働きかけが可能な取組があること等の認識が醸成されるよう支援した。

(e) アウトリーチ活動と普及啓発

エネルギー分野におけるアウトリーチ活動は 2015 年 7 月 28、29 日の 2 日間にわたり、BMA 第二庁舎の 1 階エントランスホールにて、主に BMA 職員を対象として実施した。当日の様子を図 5-2-3、図 5-2-4 の写真に示す。マスタープランに関するポスターや省エネ計算ゲームなどのコーナー等の設置、トークショーの実施、TGO(Thailand Greenhouse Gas Management Organization)や省エネ製品のメーカー企業 8 社（パナソニック、ダイキン、アズビルなど）の展示ブースの設置等を行った。

約 200 人の参加があり、省エネについてのメリットや重要性の理解、省エネ製品に関する意識や知識向上などの効果が見られた。また、省エネ製品のディスカウント販売等も実施したこともあり、同様のイベントの開催を今後も望む声も聞かれた。



図 5-2-3 エネルギー分野アウトリーチ活動の様子（ブース展示）



図 5-2-4 エネルギー分野アウトリーチ活動の様子（トークショー）

④ 教訓と今後の課題

(ア) 教訓

(a) 関連データ情報源

バンコク都職員のキャパシティ向上でも前述したとおり、本マスタープランの実施期間中、自らの手でモニタリングを継続していくために、データ収集方法と情報源を把握することの重要性を、担当職員が認識できた。

こうした取組の中で、バンコク都独自の業務範囲においても、例えば廃棄物処理に係る活動で利用されるボイラーの燃料と、廃棄物収集業務用車両の燃料について、それぞれの消費量の記録が区分されていない等、通常の業務活動の中では十分に収集できないデータがあることも確認された。

特に MRV に関しては、エネルギーに関連するデータを所管する組織が国や民間組織等多様なことから、データを取得する義務を有する部局を定めておくとともに、BMA 職員が継続的に実施可能なマニュアルを整備することが望ましい。また、今回はローカルコンサルタントの技術的知見や人脈に助けられたところが大きいため、今後、職員が確実に実施できるような支援の継続があることが望まれる。

(b) バンコク都全域における取組への理解

予算も人材も比較的豊富なエネルギー担当部局は、マスタープラン策定における自らの役割が理解できれば、積極的な関与が期待できることが明らかになった。今回の TF による検討を通して、BMA 担当職員が、BMA 直轄施設にとどまらず、バンコク都全域におけるエネルギー消費の状況を把握し、何らかの対策を進めていく役割を担うべきことについて

て、認識を高めることができた。また、バンコク都の域内で行われる活動については国任せ、民間任せにせず、自分たちからも働きかけることの重要性を認識することができた。

さらに、横浜市等日本の自治体との情報交換や、本邦研修による密接な話し合い等を通して、国や市民との連携の事例や経験談を共有できたことも、自分たちの活動範囲が都城全体にわたる広いものであると認識するための一助となった。

一方、排出源の99%を占めるBMA域内の政府、及び民間企業が所有する施設への働きかけは慣れていない。具体的に何をすべきか、何ができるか、またどの組織や主体とどのように連携すべきか、等については検討されていないが、例えば国が行う法制度に左右されるような取組についても、BMAが間接的に貢献できるものが多いことや、民間企業等とも多用な連携の可能性があること等が理解された。それらのマスタープランに示した対策の実現化を図る際には、JICA等による何らかの継続的な支援を得ていく必要がある。

(c) 主体性の醸成

エネルギーTFメンバーの多くには、過去の調査活動の影響等により、本マスタープラン策定の初期においても、他国の支援機関との連携に消極的な姿勢が見られる時期があった。しかし、マスタープランは「実践」のための計画であること、それには実務者が理解しやすく使いやすい計画にすべきこと、等を繰り返し、タイ語の通訳を介してわかりやすく説明することで、少しずつ職員の理解と主体的な参加を得ることができた。

特に、ESCOを実践している民間企業へのヒアリングと現場視察は、個別技術とそれらを適切に組み合わせるソフトの活用の実際を目の当たりにすることで理解が助けられ、非常に深い印象を得たと職員が言及している。自分たちの施設に導入するためには現行の法制度を改訂する必要があるが、そのために必要な取組にも意欲を持つなど、明らかに自主性と積極性が向上した。

その結果、初期には発表資料等の作成を全面的にローカルコンサルタントとJICA専門家に頼っていたTFメンバーが、最終段階ではワーキング・グループ会議での報告は元より、アウトリーチ活動の構成から詳細、民間企業への連絡等ほぼ全ての面について、自分たちで企画や資料の作成、実施までを行えるようになった。

(i) 今後の課題

(a) 民間企業との連携

マスタープラン作成にあたっては、アズビル株式会社によるBEMSやESCO事業に関しての現地視察（バンコク都内及び日本）や講演等により、省エネに関する具体的な手法をバンコク都職員が学ぶ機会を設ける事ができた。また、アウトリーチイベントではアズビル、パナソニック、ダイキン等の日本企業も参加し省エネに関する普及啓発活動を実施する事が出来た。

バンコク都内におけるエネルギーセクターからの排出量の削減には、様々な方面からの

民間企業の参加、貢献が不可欠であり、今後バンコク都と民間企業が連携できる仕組み作りが必要である。したがって、今回構築されたネットワークを元に、必要に応じて具体的な動きにつなげられるような生きた人脈を維持・継続していくことが求められる。

(b) 公共施設の省エネ改修促進

民間施設の省エネ改修を推奨、促進する上では、バンコク都の既存公共施設の省エネ改修を率先して推進し、モデルケースとすることが有効であると考えられる。既に計画されている改修工事等に加え、更なる施策の実現化に向けて事業予算を確保し、迅速に進めるためには、民間資金を活用する事業手法（ESCO 事業等）の導入等、今までにない予算措置の仕組みの構築等も必要となる。

前述のとおり、BMA 担当職員の意識と意欲は非常に高まっているものの、具体化までに間が開くことで熱意が低下したり、担当者の異動等により取組の継続性が中断されたりする場合もあり得る。マスタープランで挙げられた緩和策を着実に実現化していくためには、速やかな予算確保と、新たな制度・仕組み作りのための内部調整を効率的に行うことが不可欠である。

(c) 活動を集約する主体の重要性

上記のような、BMA 内部の調整は元より、データ収集にあたって必要となる国の関係組織との連携窓口、また、マスタープランの他の分野でエネルギーに関連の深い分野との調整などのために、エネルギー関連のデータや情報を集約できる窓口としての主体（組織または部局）が重要となる。

今回のマスタープラン策定のために設置された TF メンバーは、本来の自分の業務が多忙な中で検討を行ったため、必ずしも十分な取組ができない場合も多かった。しかし今後の緩和策やモニタリングの実施のためには、継続的にそれらを行い、進行管理していけるような主体が必要となる。

これはエネルギー分野にとどまらない課題であるが、エネルギー分野については特に、多岐に亘る情報源の集約窓口として、国の組織や研究機関等とも連携しつつ、膨大な量の情報の蓄積と管理をする、等の、継続的かつ緻密な作業に対応できる人材と組織が必要となる。

⑤ 付属資料

WG 関連資料は「8.付属資料」に掲載する。

(3) 効率的な廃棄物・排水処理

① バンコク都の廃棄物・排水セクターにかかる背景

バンコク都で発生する廃棄物と排水は近年の人口増加と経済活動の活発化に伴って増加傾向にあり、現在約 9,700 トンの廃棄物と約 250 万 m³の排水（工場廃水は除く）が毎日発生している。

バンコク都で発生する廃棄物は、バンコク都内に設置されている 3 つの中継施設に運搬され、バンコク都外に設置されている 2 つの最終処分場で埋め立て処分される。有機系廃棄物の一部は、中継施設に併設されている堆肥化施設において堆肥化されている。廃棄物に関する既存の取組みとして、コミュニティにおける 3R の推進やマーケットでの有機性廃棄物のバイオガス化等が規模の小さな取組みに加え、BMA が積極的に啓発キャンペーンを実施している。より積極的な 3R 施策の展開や廃棄物発電の実施等が将来計画として示されている。

排水については、バンコク都内に設置されている 8 つの排水処理施設と小規模のコミュニティレベルの処理場において処理された後、河川等に放流されている。管路については、雨水と汚水を一つの管路で排除する合流式で整備されている。将来的に新たに 4 つの排水処理施設を整備する計画が示されている。

② 分野別カウンターパート（支援の対象）と関係機関

バンコク都環境局、排水・下水局の廃棄物と排水にそれぞれの担当職員により廃棄物・排水タスクフォースを設置し、廃棄物・排水の処理の実態や課題の整理、マスタープラン策定、アウトリーチ活動等を実施した。なお、廃棄物タスクフォースの活動については、キングモンクット大学の Dr.ウィラシニ准教授をローカルコンサルタントとして配置し、データ収集や各種算定、緩和策検討といった技術的な支援を行った。

③ 具体的な活動と成果

(7) 温室効果ガスの定量化（BAU と削減目標）

(a) 定量化の対象

定量化の対象は以下のとおりである。

- ・バンコク都圏域から排出される都市ごみ及びごみの処理に関する活動から排出される温室効果ガス
- ・バンコク都圏域から排出される家庭及び事業所の排水及び排水の処理に関する活動から排出される温室効果ガス
- ・バンコク都圏域から排出され、域外に搬出された都市ごみ及び排水から排出される温室効果ガス（例. バンコク都から排出される都市ごみが受け入れられているバンコク都圏域外に立地している最終処分場からの排出、バンコク都圏域の家庭系排水・事業系排水・排水処理施設からの排水が流れ込んだバンコク都圏域外に位置している運河

に沈殿した汚泥からの排出)

(b) 排出量算定の方法論

排出量の算定に係る方法論は以下のとおりである。

[廃棄物]

- ・最終処分された廃棄物から排出される CH₄ 排出量は、IPCC ガイドライン（2006）に規定されている FOD モデルを適用した。
- ・バンコク都で排出される都市ごみのデータ（廃棄物の量や組成等）は、“Bangkok State of Environment 2013”を参照した。
- ・計算に用いる各種係数は、タイ国での規定値又はバンコク都の実データを用い、それ以外についてはデフォルト値を適用した。

[排水]

- ・運河の底に沈殿した排水汚泥からの CH₄ 排出量は、運河に排出される排水量と BOD 負荷量当たりの CH₄ 排出係数から算定した。
- ・浄化槽からの CH₄ 排出は、家庭及び事業所に設置された浄化槽から排出される排水の BOD 濃度と IPCC ガイドライン（2006）のデフォルト排出係数から算定した。

[電力消費]

- ・廃棄物中継施設、堆肥化施設、排水処理施設における電力消費による温室効果ガス排出量は、実績又は推計による電力消費量とタイ国における電力グリッドの CO₂ 排出係数から算定した。

[廃棄物及び汚泥の輸送]

- ・廃棄物の収集運搬車両の燃料消費による温室効果ガス排出量は、エネルギー省及び IPCC デフォルト値から算定した燃料の排出係数から算定した。
- ・車両の燃料消費量は、バンコク都の行政区から提供された実績データから算定した。

(c) BAU 算定に係る方法論

BAU の算定に係る方法論は以下のとおりである。

- ・年間 BAU 排出量は、廃棄物・排水量や廃棄物及び排水の処理等に関する活動を考慮して算定した。
- ・将来伸び率は、バンコク都の将来開発計画や分野別の計画、将来人口伸び率（カセサート大学による予測）を参照し設定した。

- ・マスタープランの計画期間中に運転開始が予定されている施設（廃棄物処理施設、排水処理施設）に関する活動量データ及び施設規模や稼働時間といった詳細情報は、バンコク都の計画と整合を図った。詳細計画が入手出来ない活動量データについては、近年バンコク都において使われた同種技術の情報を参考に算定した。

(d) 算定結果

廃棄物・排水セクターにおける BAU 排出量は、表 5-3-1、図 5-3-1 のとおりである。

表 5-3-1 廃棄物・排水セクターにおける BAU 排出量

分類	BAU 排出量 (tCO _{2-e} /year)					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
廃棄物	3,837,438	3,891,484	3,941,658	3,989,132	4,034,761	4,079,163
排水	714,388	724,225	731,468	738,782	746,170	753,632
合計	4,551,826	4,615,710	4,673,125	4,727,914	4,780,931	4,832,795

分類	BAU 排出量 (tCO _{2-e} /year)				
	2019	2020	2021	2022	2023
廃棄物	4,122,789	4,165,966	4,208,933	4,251,865	4,294,889
排水	761,168	768,780	776,468	784,232	792,075
合計	4,883,957	4,934,746	4,985,401	5,036,098	5,086,964



図 5-3-1 廃棄物・排水セクターにおける BAU 排出量

(e) 削減目標

廃棄物・排水セクターにおける 2020 年の BAU 排出量に対する削減見込みは、-4.1%と算定した。緩和策について以下に記載する。

(i) 廃棄物・排水セクターにおける緩和策の策定

廃棄物に係る緩和策リスト（表 5-3-2）、排水に係る緩和策リスト（表 5-3-4）は以下のとおりである。廃棄物・排水については、バンコク都が多くを所管しているセクターであり、適正な廃棄物・排水処理に向けたバンコク都の既存計画が存在する。緩和策の策定においては、既存の計画の延長線上にあり、温暖化対策と適正処理対策の相乗効果が期待されることを重要な視点として位置付け検討を行った。

表 5-3-2 廃棄物に係る緩和策リスト

処理工程	緩和策
W1. 排出	W1.1 廃棄物発生源における排出量削減と分別への参加促進
	W1.2 プラスチック系廃棄物の削減
	W1.3 廃棄物発生源における排出量削減と分別を促進するための法規制（インセンティブを含む）の策定及び強化に向けた検討 Consider establishing and reinforcing of laws and regulations including incentive measures to accelerate waste reduction and separation at source
W2. 収集・運搬	W2.1 廃棄物収集運搬システムの燃料効率の改善
	W2.2 グリーンジャンクショップの促進
W3. 中間処理	W3.1 有機系廃棄物の利用促進
	W3.2 焼却施設施設（廃棄物発電施設）の建設
	W3.3 廃棄物分別施設の建設
W4. 最終処分	W4.1 環境低負荷型の最終処分場の導入

廃棄物に係る緩和策の例として、「廃棄物発生源における排出量削減と分別への参加促進（W1.1）」を以下に示す。

廃棄物管理において優先順位の高い施策として、発生源における排出削減、分別・リサイクルがあげられる。BMAに限らず廃棄物セクターからの温室効果ガスの排出は、廃棄物の収集運搬時の燃料消費に伴う排出、中間処理のプロセスにおける排出、最終処分場からのメタン排出等があるが、これら全ての排出は、廃棄物の排出量が支配的な要因となつて決定される。このため、廃棄物の適正処理及び温室効果ガスの削減の双方を改善するためのより根源的な対策として、本施策を位置づけた。具体的な施策としては、広報活動等を通じた住民意識の向上、モデル的な取組みの構築、民間事業者との連携等を促進すると

している。廃棄物量の削減を通じた低炭素社会づくりの取組みの普及を目指すものである。

表 5-3-3 廃棄物に係る緩和策リストの例 (W1.1)

Title	W1.1 廃棄物発生源における排出量削減と分別への参加促進
Details	a) 広報活動やキャンペーンを通じた廃棄物管理に対する住民意識と連携の強化 b) バンコク都の行政区における廃棄物管理モデルの構築 (BMA 所管の学校、ホール 1&2、健康センター、オフィス) c) 発生源における固形廃棄物管理に係る民間事業者との連携促進
BMA's Responsibility	BMA の直接的な関与
Stakeholders	BMA 環境局、BMA 行政区オフィス、コミュニティー、学校、大学、民間事業者
Implementation schedule	短期～長期 (2013-2023)
Estimated GHG emission reduction	304 ton-CO _{2e} /year (2013) – 9,330 ton-CO _{2e} /year (2023) (緩和策 b)

表 5-3-4 排水に係る緩和策リスト

Category	Action
WW1. 排出	WW1.1 家庭における上水利用量の削減促進
	WW 1.2 下水道処理料金の徴収促進
WW2. 収集	WW 2.1 分流型下水管システムの導入可能性の検討
	WW 2.2 下水収集エリアの拡大
WW3. 処理	WW 3.1 既存下水処理施設の運営及び機器の改善
	WW 3.2 高効率型の新規下水処理施設の建設
WW4. 汚泥処理	WW 4.1 汚泥の利用促進
WW5. 再利用	WW 5.1 処理水再利用の促進

排水に係る緩和策の例として、「高効率型の新規下水処理施設の建設 (W3.2)」を以下に示す。

バンコク都においては、8つの下水道処理施設が現在稼動しており、今後も新規の下水道処理施設が順次建設される予定である。既存下水処理施設では多くの電力を消費するため、コスト負担や温室効果ガスの排出の点で改善の余地がある。今後、建設が予定されて

いる下水処理施設に導入するポンプやブロワー等を高効率型の機器とすることで、将来発生すると思われる新規下水処理施設由来の温室効果ガスの排出を抑制し、同時に下水の適正処理を達成することを目指すものである。

表 5-3-5 廃棄物に係る緩和策リストの例 (W3.2)

Title	WW 3.2 高効率型の新規下水処理施設の建設
Details	<p>a) 新たな下水処理施設の建設</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Minburi (10,000 m³/d) 2. Thonburi (160,000 m³/d) 3. Klongtoey (360,000 m³/d) 4. Nongbon (135,000 m³/d) <p>b) 新たな下水処理施設におけるエネルギー効率の改善</p> <p>c) 新たな下水処理施設における下水汚泥 新施設における汚泥のエアレーション量を削減する新たな処理システムの構築</p>
BMA's Responsibility	BMA の直接的な関与
Stakeholders	DDS, Ministry of Interior, Ministry of Finance, National Economic and Social Development Board
Implementation schedule	長期 (2019-2023)
Estimated GHG emission reduction (average)	<p>434 ton-CO_{2e} /year (2018) – 28,849 ton-CO_{2e} /year (2023) (緩和策 a)</p> <p>15 ton-CO_{2e} /year (2013) – 994 ton-CO_{2e} /year (2023) (緩和策 b)</p> <p>4 ton-CO_{2e} /year (2013) – 11 ton-CO_{2e} /year (2023) (緩和策 c)</p>

(ウ) バンコク都職員のキャパシティの向上

上記(ア)～(イ)の策定を行なうに当たり、廃棄物・排水タスクフォースにおいて以下に示す勉強会を実施した。

(a) 日本の取組みに係る勉強会

日本における廃棄物管理及び温暖化対策に係る勉強会として、廃棄物管理の優先順位 (1.排出削減、2.再利用、3.マテリアルリサイクル、4.サーマルリサイクル、5.適正処理・処分)、廃棄物の処理及び清掃に関する法律における廃棄物の定義、基本処理フローや 3R 施策の例、エネルギー回収型の焼却施設の概要、準好気処分場の機能及び主要施設等について紹介と意見交換を行い、理解の向上を図った。

日本における下水処理については、下水処理の概要説明、合流型・分流型の紹介、エネルギー消費量の削減策の紹介と意見交換を行い、理解の向上を図った。

(b) 横浜市における取組みの紹介と意見交換

横浜市から、日本における先進的な自治体の取組みとして、横浜市における廃棄物処理や課題の変遷、ごみ量削減計画とその効果、市民への啓発・広報施策の内容、エネルギー回収施設による温室効果ガスの削減の取組み等について紹介を行い、意見交換を通じて理解の向上を図った。横浜市はごみ量削減において、非常に大きな目標（ごみ量を約 10 年で 40%以上削減）を達成している自治体であり、ごみ量削減を重要施策に掲げている BMA にとって有益な意見交換会となり、緩和策の検討に寄与するものとなった。

下水処理についても、同様の取組み紹介があり、下水処理由来の温室効果ガス排出量、高効率型ブローの概要とリプレースによる効果、消化ガス発電設備のリプレースによる効果、消費電力削減のためのモニタリング・運営方法の概要、下水汚泥の再利用事例、商業施設における処理水の再利用事例、下水処理施設と廃棄物処理施設との間でのエネルギーの相互利用等について紹介された。BMA における現状及び将来の対策案を検討する上で有益な勉強会となった。

(c) 訪日研修での施設見学

訪日研修に参加した BMA 職員は、横浜市の焼却施設及び下水処理施設の現地見学や横浜市職員との意見交換を通じて、廃棄物や排水の適正処理と気候変動対策の相乗的な効果についての理解を深めた。

(d) 温室効果ガスの計算に係る勉強会

廃棄物・排水セクターの排出量、削減量を算定するに当たり、IPCC ガイドライン等に示されている算定手法に関する勉強会を行った。勉強会においては、算定範囲の特定、算定手法の説明、計算に用いる活動量データの入手可能性等について議論を行った。その結果、計算に必要なデータの入手方法や排出係数の妥当性に関する議論が可能となり、マスタープラン策定に向けた作業が円滑に進むこととなった。

(e) アウトリーチ活動と普及啓発

廃棄物・排水セクターのアウトリーチ活動として、以下に示すイベントを実施した。BMA 内にある先進的な取組みを行っているコミュニティー（Klong Latmayon Floating Market）において開催されたもので、今回事業の概要、当該コミュニティーにおけるこれまでの取組み、日本の廃棄物・排水処理の歴史と現状等について発表や意見交換がなされた後、食品廃棄物のメタン発酵設備や堆肥化設備等の実機を用いた説明がなされた。BMA 内での先進事例に対する他の行政区職員の理解が促されたことで、同様の取組みの水平展

開が図られることが期待される。

<概要>

- ・日付：2015年7月2日
- ・場所：バンコク都内（Klong Latmayon Floating Market）
- ・内容：地域コミュニティーを対象とした廃棄物管理・排水処理の普及啓発ワークショップ
- ・対象者：BMA内50区職員、地域コミュニティー、住民



(写真1) アウトリーチ活動の様子



(写真 2) アウトリーチ活動の様子

④ 教訓と今後の課題

(ア) 教訓

(a) 既存の取組みの発掘と水平展開の重要性

バンコク都においては、廃棄物の 3R に関する先進的な取組みが実施されており、廃棄物量削減の成果をあげているコミュニティが存在していたため、この取組みに関連したアウトリーチ活動を実施し、既存施策の水平展開を図った。マスタープランで策定した施策を実施する際の推進力を得るためには、まず BMA が既に実施している既存の取組みを発掘し、その取組みを足がかりとして、マスタープランの施策の実施フェーズに円滑に移行することが肝要である。

(b) 現行施策と親和性の高い緩和策の必要性

バンコク都における既存施策と親和性の高さを一つの評価項目として、緩和策を策定した。廃棄物や排水の適正処理を主目的とする既存施策の実行による付加的な効果として、温室効果ガスの削減が位置づけられることで、既存計画の実効性の向上が図られ、適正処理と気候変動対策が同時並行的に進められることが肝要である。

(c) BMA 職員による M/P 作りへの積極的な関与

廃棄物・排水分野のタスクフォースに参加した BMA 職員は、本件に対するオーナーシップが非常に高く、本業務が気候変動対策として重要であることを十分認識したうえで M/P 作りに積極的に参加した。この理由として、当該分野は他のセクターと比較しても、BMA 自身による裁量権が大きい点、本件の早期の段階からコベネフィット、廃棄物・排

水管理と気候変動対策の関連性を理解していた点があげられる。また、BMA 気候変動アクションプランの策定と実施に一部のタスクフォースメンバーが参画していたことも一因となった。

(i) 今後の課題

(a) 活動量データの入手・管理

一部の廃棄物関係施設の維持管理・運営は民間事業者に委託されているため、温室効果ガスの算定に必要な活動量データの一部は、BMA でなく民間事業者により保管されている。より正確な GHG 把握を行うため、活動量データの継続的なモニタリング方法は、対策の実施フェーズに併せて構築する必要がある。

(b) BMA 職員の能力のさらなる底上げ

今回事業で緩和策の策定や削減量等の算定のプロセスを経ることで、BMA 職員の能力開発が図られ、マスタープランの策定に至った。マスタープラン実施のフェーズにおいては、より多くの BMA 職員がマスタープランの内容を理解した上で具体的なアクションに取り組む必要があることから、BMA 職員の能力の更なる底上げが必要になる。

(c) 施策の実施フェーズにおける協働

廃棄物処理及び排水処理は、BMA の通常業務の範囲内であり、他セクターと比較して BMA の影響力が強く反映される。同時に、研究機関や民間事業者といった他機関や市民やコミュニティとの関係が強い点が特徴的である。施策の実施による成果をあげるためには、実施フェーズにおいて様々な主体との協働が必要となる。

⑤ 付属資料

表 5-3-6 WG 関連資料

会議	内容
第 1 回 WG	タスクフォースにおける検討の進捗（関連情報・データ、タスクフォースでの議論、計算方針、今後の課題）
第 2 回 WG	緩和策の候補リスト、緩和策の絞込み結果
第 3 回 WG	緩和策リスト及び詳細、温室効果ガス排出量の算定結果案、今後の課題
第 4 回 WG	緩和策リスト及び詳細（修正版）、M&E 案、アウトリーチ活動
第 5 回 WG	現状の排出量、BAU、2020 年における削減見込み
ステークホルダー会議	マスタープランの概要報告

※「8.付属資料」に掲載する。

(4) 都市緑化計画

① バンコク都の都市緑化セクターにかかる背景

バンコク都の緑地の現状は、2013年現在、31の都市公園が存在しその総面積は4,457千 m^2 である。ポケットパークなど小規模な公園は3,493箇所ありその総面積は、15,899千 m^2 、道路の緑地帯、植樹帯は2,822箇所ありその総面積は7,383千 m^2 となっている。バンコク都によって植栽された樹木を見ると、2013年では976,183本であり、2008年から187,743本増加している。気候変動対策としての緑化は、樹木の生長に従いCO₂を吸収、固定するという機能に加え、まとまった緑地では蒸発散により周囲の気温を下げる機能がある。

バンコク都における既存の都市緑化政策は、バンコク都気候変動アクションプラン(2007 - 2012)の中で、①都市公園、街路や運河沿い等を含むバンコク都の公共用地で樹木を植栽することや②民有地への樹木の植栽をキャンペーンを通して推奨する計画を持っている。

② 分野別カウンターパート（支援の対象）と関係機関

バンコク都都市計画局、環境局都市公園課により形成される都市緑化タスクフォースを設置し、マスタープラン策定、アウトリーチ活動等を行った。また、国の関係機関として、タイ地理情報宇宙技術開発機関（GISTDA）と、都市緑化計画の策定やモニタリングへの衛星画像の活用について意見交換を行なった。

なお、都市緑化タスクフォースの活動については、**Thai Environmental Technic Co., Ltd.**の環境専門家の **Jumpon Moryadee** 氏をローカルコンサルタントとして配置し、バンコク都の緑化データの収集を行った。また、カササート大学森林学部の **Ladawan Puangchit** 博士に、都市公園や街路樹の樹木の温室効果ガス吸収係数の算定について、技術的な支援を受けた。

③ 具体的な活動と成果

(f) 温室効果ガスの定量化（BAU と目標）

(a) GHG 吸収量の現状

定量化の対象は、BMA 行政区域内で BMA によって管理されている施設内において、植栽、維持・管理されている樹木の GHG 吸収量を算定する。

定量化の手法は、樹木の本数に樹木 1 本当たりの CO₂ 吸収係数を乗ずることで算定した。樹木の本数については、毎年、BMA の各区事務所が計測し、環境局都市公園課で統計資料として取りまとめているデータを用いた。樹木 1 本当たりの CO₂ 吸収係数については、環境局都市公園課とカササート大学が実施したバンコク都内の 4 都市公園（2621 本）と街路（189,409 本）の樹種構成のデータを用いて、全本数の 70%を占める優先樹種を選定し、選定された樹種毎に、国際連合食料農業機関（FAO）データベースから該当樹種のアロメトリ一式を引用して年間 GHG 吸収量を算定した。その上で、各樹種毎の出現比率と算定された

年間 GHG 吸収量を用いて加重平均し、樹木 1 本当たりの年間 GHG 吸収量を求めた。

算定式:

$$\text{GHG 吸収量} = \text{活動量} \times \text{GHG 吸収係数}$$

活動量: 植栽された樹木の本数 (本数)

- GHG 吸収係数 (BMA 全域): 0.012 トン C/本/年 *1
 (街路): 0.012 トン C/本/年 *1
 (都市公園): 0.009 トン C/本/年 *1
 (マングローブ): 0.75 トン C/ライ/年 *2

出典: *1 都市緑化タスクフォースとカササート大学で算定

*2 カササート大学

過去 7 年間 (2007 年～2013 年) の、BMA 行政区域内で BMA によって管理されている施設内において、植栽、維持・管理されている樹木の本数並びに、それらの樹木による年間 GHG 吸収量を下図に示す。



出典: バンコク都の区事務所で測定,

データは <http://dailyplans.bangkok.go.th/parks/>参照

マングローブ域の面積: 699 rai (衛星データから)

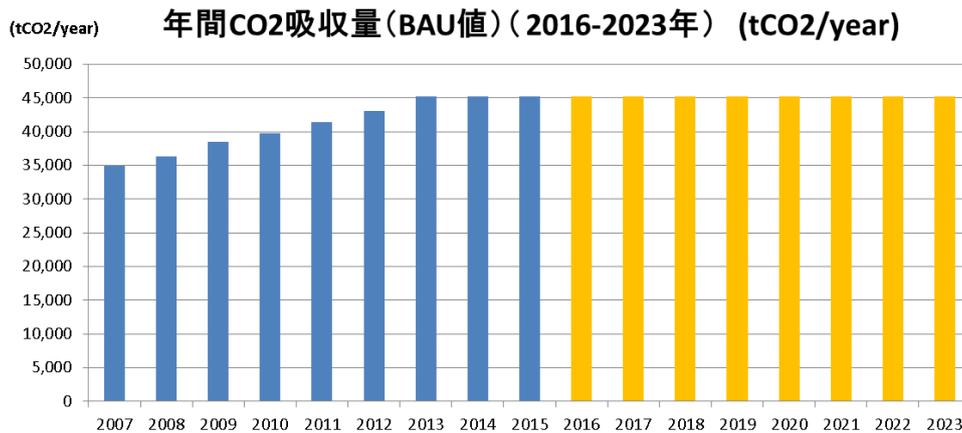
マングローブの植栽密度: 250 本/rai (環境局都市公園課)

(b) BAU 吸収量

BAU シナリオは、BMA 行政区域内で BMA によって管理されている施設内において、植栽、維持・管理されている樹木の現状の本数 (2013 年) が、適切な管理によって維持されると想定した。

樹木の GHG 吸収量は、前述と同様に、樹木の本数に樹木 1 本当たりの CO2 吸収係数を乗ずることにより算定した。

GHG 吸収量の BAU 値は、適切な管理によって維持されるため 2013 年の吸収量と同じ値で推移するものと想定し、45,232 トン CO2/年と算定した。



(c) 目標

GHG 吸収量の 2020 年の目標は、BMA の都市緑化の実施計画に基づいて、「(イ)都市緑化セクターにおける緩和策の策定」に示す No.1～5 の対策において、以下に示すとおり、対策毎に緑地の整備面積及び植樹本数を設定し CO2 吸収量を推計して、積み上げるといふボトムアップ方式を用いて設定した。

樹木の CO2 吸収量は、緑地面積から植樹本数を設定し、前述と同様に、樹木の本数に樹木 1 本当たりの CO2 吸収係数を乗ずることにより算定した。

表 5-4-1 都市緑化セクターの緩和策毎の緑地面積及び植樹本数 (累計値)

年	都市公園の増加(ライ)	公共用地の増加(ライ)	街路の植樹(本)	民有地の緑地 (BAF) の増加(ライ)	マングローブの再植林(ライ)
2016	67	667	100	115	0
2017	133	1,333	200	232	0
2018	200	2,000	300	352	50
2019	290	2,700	400	474	100
2020	380	3,400	500	599	150
2021	470	4,100	600	726	200
2022	560	4,800	700	855	250
2023	650	5,500	800	987	300

出典：都市緑化タスクフォースチーム設定

都市緑化セクターの緩和策の実施による CO2 吸収量の 2020 年の目標は、4,047 トン CO2/年と算定した。前述の BAU と合せて 2020 年の吸収量は 49,279 トン CO2/年となり、BAU に比べて 8.9%の吸収量の増加となる。

表 5-4-2 都市緑化セクターの目標値 (2020 年)

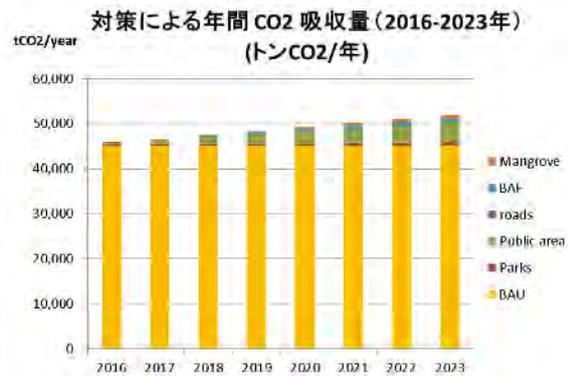
No.	対策	2020 年時点の緩和策の実施量 (累計)	年間 CO2 吸収量 (トン CO2/年)
1	新規緑地の増加 (都市公園)	380 ライ	314
2	新規緑地の増加 (公共用地)	3,400 ライ	2,805

3	街路の植樹	500 本	22
4	民有地の緑地（BAF）の増加	599 ライ	494
5	マングローブの再植林	150 ライ	413
合 計			4,047

出典：都市緑化タスクフォースチーム設定

樹木の植栽密度：25 本/ライ（環境局都市公園課）

マングローブの植栽密度：250 本/ライ（環境局都市公園課）



(ウ) 都市緑化セクターにおける緩和策の策定

都市緑化セクターの緩和策は、都市公園や緑地の整備や街路樹の植栽、既存木の適正な管理など樹木を植えるという従来型の緑化活動に加え、緑地面積を増やす規制や誘導といった都市計画の手法を導入した。これは、どちらかといえばバンコク都の責任範囲である都市の緑化活動だけでは都市の緑を増やすことは限界があるため、都市計画による規制や誘導によってまだ拡大の余地を残す民間企業や都民の緑化への参画を促すことを目的としている。バンコク都と市民、民間企業との連携によって緑の都市づくりを目指すものである。

表 5-4-3 都市緑化の緩和策

No.	対策	区分
1	新規緑地の増加 (都市公園)	定量的な 対策
2	新規緑地の増加(公共用地)	
3	街路の植樹	
4	民有地の緑地（BAF）の増加	
5	マングローブの再植林	
6	既存樹木の適切な管理	定性的な 対策
7	屋上緑化と壁面緑化	
8	市民への啓発活動	

バンコク都の活動である都市公園の整備と、都市計画手法による民地での緑化の規制や誘導の2施策を事例として、示す。

事例1) 新規緑地の増加(都市公園)

タイトル	新規緑地の増加(都市公園)
内容	<p>15か所の新規都市公園の建設:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5か所の中大規模公園(200ライ)、短・中期 - 10か所の中大規模公園(450ライ, 4-174ライ/公園)、長期 
バンコク都の責任範囲	直接的に実施
関係者	<p>実施: 環境局都市公園課、環境局 メンテナンス: 環境局都市公園課, 50か所の区事務所 評価: 環境局都市公園課、50か所の区事務所、戦略評価局</p>
実施スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> - 5か所の中大規模公園(200ライ)、短・中期(2016年-2018年) - 10か所の中大規模公園(450ライ)、長期(2019年-2023年)
想定GHG吸収量	<p>165トンCO₂/年(5,000樹木を植栽)、短・中期(2016年-2018年) 371トンCO₂/年(11,250樹木を植栽)、長期(2019年-2023年)</p> <p>推計に用いたデータ: -1ライ当たりの樹木数: 25本/ライ。(出典: 3公園の平均本数, Santiphap公園, Saranrom公園, Rommaneenart公園) -1ライ当たりのGHG吸収量: 0.825トンCO₂/ライ/年 = 25本/ライ * 0.009トンC/本/年 * 44/12</p>

事例 2) 民有地の緑地 (BAF) の増加

<p>タイトル</p>	<p>民有地の緑地 (BAF) の増加</p>
<p>内容</p>	<p>1) 緑地率 (BAF) 法の施行による緑地の増加</p> <ul style="list-style-type: none"> - 352 ライ、短・中期(2016年-2018年) - 635 ライ、長期(2019年-2023年) <p>2) GIS を用いた緑地率 (BAF) データベースの構築と緑地率データベースへの記録促進 (短・中期)</p> <p>3) 全てのビル建設は緑地率 (BAF) を考慮 (長期)</p> <ul style="list-style-type: none"> - バンコク総合計画 (Bangkok Comprehensive Plan) に則った民有地での開発時の新規植樹の促進。 - 緑地率 (BAF) の考え方の関係者、市民への啓発 - 政府系ビルへの緑地整備の奨励 <div data-bbox="555 770 1353 1328" style="text-align: center;"> </div>
<p>バンコク都の責任範囲</p>	<p>直接的に実施</p>
<p>関係者</p>	<p><u>実施</u>: 環境局、都市計画局、50 か所の区事務所、公共事業局 <u>メンテナンス</u>: 50 か所の区事務所、公共事業局、都市計画局 <u>評価</u>: 50 か所の区事務所、公共事業局、都市計画局</p>
<p>実施スケジュール</p>	<p>短・中期(2016年-2018年)及び長期(2019年-2023年)</p>
<p>想定 GHG 吸収量</p>	<p>291 トン CO₂/年(短・中期) 523 トン CO₂/年 (長期)</p> <p>推計に用いたデータ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 ライ当たりの樹木数: 25 本/ライ - 1 ライ当たりの GHG 吸収量: 0.825 トン CO₂/ライ/年 - 緑地面積は以下とおりの推計 <ol style="list-style-type: none"> 1. 2005 年から 2013 年の住宅及びビルの敷地面積の統計データ収集 2. 階数から 5 区分に分類; <ol style="list-style-type: none"> a) 1-4 階, b) 5-7 階, c) 8-10 階, d) 11-20 階, e) 20 階以上 3. 2014 年から 2023 年の住宅及びビルの敷地面積を 5 つの区分ごとの

	<p>平均成長率を用いて推計</p> <p>4. 5つの区分ごとの OSR (空地率) を設定; a) 1-4 階 : 10.0%, b) 5-7 階 : 6.5%, c) 8-10 階 : 4.5%, d) 11-20 階 : 4.0%, e) 20 階以上 : 3.0%</p> <p>5. 空地面積を敷地面積に空地率を乗じて算定</p> <p>6. 最後に、緑地面積は空地面積に緑地率 (50%) を乗じて推計</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(エ) バンコク都職員のキャパシティの向上

(a) バンコク都気候変動アクションプランのレビューについての勉強会

都市緑化セクターの緩和策を策定するに当たって、現状の緑化の実施状況を把握するため、バンコク都気候変動アクションプランのレビューに関する勉強会が行われた。ローカルコンサルタントによって、バンコク都都市計画局、環境局都市公園課へのインタビュー調査や各区事務所に対するデータ収集調査が実施され、その情報やデータを用いてアクションプランの実施に係る次の問題点が明らかになった。1) 植樹によって CO2 吸収量を増加できる容量が想定よりも少なかった、2) 緩和策の実施チームとの十分な協議なしに目標が設定されていた、3) 緩和策の実施をモニタリングする部署の責任が不明確であった。

この問題点を都市緑化タスクフォースで共有した結果、マスタープランの実施においても問題となると想定されるポイントが明確になり、緩和策の選定やモニタリング体制の策定において、リスクを最小化することが可能となった。

(b) 都市公園の樹木や街路樹の GHG 吸収係数の算定方法についての勉強会

都市緑化セクターの BAU や緩和策の効果を定量的に算定するに当たって、都市公園の樹木や街路樹の GHG 吸収係数の算定方法に関する勉強会を行なった。バンコク都の都市公園や街路に植栽されている樹種の GHG 吸収係数は、IPCC ガイドラインには記載がないため、緑化の効果の定量的な評価には、バンコク都の緑に適合した GHG 吸収係数を新たに算定する必要があることが、議論となった。また、バンコク都気候変動アクションプランを策定した際には、どのようにして GHG 吸収量を算定するのか手法が充分理解できていなかったという反省を踏まえ、GHG 吸収係数の算定方法ならびそれを利用して GHG 吸収量を算定する方法を技術移転した。その結果、バンコク都の職員は、樹木の GHG 吸収係数や GHG 吸収量の算定の考え方について理解が進み、都市緑化の緩和策の MRV 手法の策定やモニタリング計画の策定において自信をもって取り組むことが可能となった。

(エ) アウトリーチ活動と普及啓発

都市緑化のためのグリーンラリーが、2015年7月18日16時半から18時まで、バンコク都民を対象にルンピニ公園において実施された。土曜日の夕方にルンピニ公園に遊びに来た家族連れなど、300名近い都民の参加があった。公園内3か所にポイントを設置し、

各所で都市の緑に関する質問に答えながら、ポイントを巡るというグリーンラリーを通じて、都民に都市の緑の役割に関する啓発活動を行った。さらに、都市公園や街路樹の主要な花木の苗木を配った。

参加した都民にバンコク都の緑の都市づくりの望ましい姿について、短冊に意見を記載して提出してもらうことによって、主体的に緑の都市作りに参画していこうという認識が高まった。



ラリーのポイントで質問に回答する参加者



市民の意見を書いた短冊

④ 教訓と今後の課題

(ア) 教訓

バンコク都の都市緑化タスクフォースのメンバーは、都市公園、都市緑地の整備や維持管理手法、緑化の規制や誘導など都市計画による推進手法に関し、体系化された知識を持っている。しかし、都市緑化の GHG 吸収係数や吸収量の算定や MRV 実施の手法に関する知識は、活動の当初は十分ではなかった。このため、活動の当初は、JICA 専門家からの情報提供が主であり、タスクフォースのメンバーからはあまり主体的な関与はなかった。

半年程度が経ちこの間タスクフォース会議を繰り返し、さらに本邦研修を通してタスクフォースメンバーの疑問点に粘り強く答えていくにつれて、この活動の全体像に対する理解が進み、タスクフォースメンバー側から実施したい緩和策の一覧が提示され具体的な活動量も提示されるなど、バンコク都のタスクフォースメンバーの主体的な関与が見られるようになった。

この教訓としては、バンコク都の職員は自身の業務に対しては高度な知識とスキルを持っているので、気候変動緩和策という新しい分野の知識やスキルを学ぶ機会を提供することによって、十分に職員自身で、自身の業務に関連する気候変動緩和策の策定に取り組むことができるようになると考えられる。

(イ) 今後の課題

本活動によって都市緑化セクターの緩和策のリストと活動計画が策定された。次に、重要なのは、実際に緩和策を実施して、その進捗をモニタリングし評価していく活動をルーチンワークにすることである。各区事務所が実施している日常の緑化活動の記録（樹木の本数または緑地面積）が、環境局都市公園課に集約されデータベース化されるシステムは既にできあがっているため、樹種の本数や緑地面積のみならず植栽時の樹種や高さ、胸高直径など樹木データが測定し記録できるように、システムを改良することが望まれる。

さらに、屋上緑化の実施後の定期的なモニタリングは、現在では、屋上への立ち入りの困難さから不可能と考えられているが、GISTDA との連携によって衛星画像データを活用が可能となったことから、屋上緑化の都市緑化計画への積極的な取り込みとその実施状況を把握するためのモニタリングシステムの構築が望まれる。

⑤ 付属資料

WG 関連資料は「8.付属資料」に掲載する。

(5) 適応計画

① バンコク都の適応計画にかかる背景

タイ政府が2015年7月に採択した「Thailand National Climate Change Master Plan 2015-2050」では、3つの主軸のうちの1つに適応が位置づけられている。さらに、当該マスタープランでは地方自治体による気候変動への適応計画策定が推奨されている。バンコク都の開発計画「12-year Bangkok Development Plan (2009-2020)」も、このような国としての方針と整合しており、気候変動影響への対応は緑豊かなバンコク都に向けた戦略を進める上で重要なものとなっている⁹。

「Bangkok master Plan on Climate Change 2013-2023」では、国内外の多様な関係者と共に適応策を推進することを、主要な目的の一つに掲げている。

② カウンターパート（支援の対象）と関係機関

適応策の実施には、BMA 内部及び外部との協力が必要である。適応タスクフォース (TF) のメンバー、及び TF 事務局となった BMA 環境局が BMA 内部の主要担当者である。また、ローカルコンサルタントとしてタマサート大学 Sirindhorn International Institute of Technology (SIIT) のアリス・シャープ準教授に業務委託を行った。外部関係者・組織としては、ONEP、Department of Disaster Prevention and Mitigation (DDPM)、NGO、研究機関、及びバンコク都の市民が含まれる。国の機関にはワーキング・グループ会合や JCC に参加を依頼し、市民等に対してはアウトリーチ活動で情報普及を行った。

③ 具体的な活動と成果

(f) 適応にかかる課題整理と対策の優先順位づけ方法論・枠組の提示

(a) 課題の特定

適応 TF での議論を通して、以下に挙げる3つが、将来の気候変動により深刻な影響を及ぼすと想定され、優先的に取り組むべき課題として挙げられた。

- ・洪水
- ・沿岸侵食
- ・干ばつ及び塩水浸入

(b) 現在及び将来の影響とそれらへの対応

ローカルコンサルタントと JICA 専門家が、BMA、タイの大学、及び信頼できる国際機関等による報告書や研究成果等をレビューし、以下の情報を収集した。

- ・現状の問題
- ・既に生じている問題への既存の取組
- ・予想される将来の問題

⁹ http://dailyplans.bangkok.go.th/dailyplans/dailyplans/book/bma12_5659.pdf (in Thai)

- ・将来の問題に必要とされる取組

これらの「問題」は、気候変動に起因するものと考えられるもの、もしくは気候や異常気象等に関連して生じるものを意味する。適応 TF メンバーは、これらの情報に関する BMA の具体的な知見や経験を整理するための議論を行った。

(c) 適応策の特定と分類

前述の情報収集結果を適応 TF メンバー間でレビュー・分析し、考えられる適応策を検討した。さらに、各々の適応策の緊急性、重要性などの優先順位を明確化するため、時間軸、影響の受容可能レベル、方向性等により適応策の分類を行った。これらの区分設定には、日本の自治体向けに策定されたガイドラインを参考にした¹⁰。

<時間軸>

問題の生じる時期、影響の確実性、対策の現状と実施可能性により、区分を設定した。本マスタープランにおいては、短期（1～3年）、中期（3～5年）、長期（5～10年）とした。

<影響の受容可能レベル>

対策を実施した場合の結果を想定しつつ、以下の3つのレベルに区分した。

- ・ 防御（レベル1）：沿岸侵食対策のための恒久的な建造物（石材堤防）建設等、気候変動影響の防止
- ・ 影響の最小化（レベル2）：ハザードマップ策定等、一定レベルの影響は受け入れつつ影響を最小化する取組
- ・ 再構築（レベル3）：避け切れない気候変動影響に対する地域・社会の脆弱性対策。災害復旧のための基金や補助金制度等。

<適応策の方向性>

時間軸と受容可能レベルの検討にあたって、さらに実施の方向性に関する以下の3つの区分が想定される。

- ・ 既存の適応策の強化
- ・ 中長期的影響への順応
- ・ 脆弱性の根本的改良（詳細は付録を参照）

これらの区分は、適応 TF での議論により設定した。適応策を実施することにより多様な

¹⁰ Hosei University, the S-8 Project, “Comprehensive Study on Impact Assessment and Adaptation for Climate Change,” implemented by the Environment Research and Technology Development Fund of the Ministry of the Environment, Japan, Guideline for Climate Change Adaptation, 2015, http://www.adapt-forum.jp/tool/pdf/tekiousaku-guideline_last.pdf

便益が期待されることから、1つの適応策が1つ以上の方向性に区分される場合もある。

(d) 適応策の優先順位付け

他の分野と相互関係を有する適応策（6章参照）については、以下の3つに区分して関係性を整理した。

- ・ High：緊急性が高く、最初に取り組むべき
- ・ Middle：中程度の優先性
- ・ Low：他と比べて優先性や緊急性が低い

これらの区分による分類結果は報告書全文（フルレポート）に示す。

(イ) 適応策の選定と策定

前述の分析と検討から得られた、3つの優先課題に対する適応策は表 5-5-1 のとおりである。

表 5-5-1 洪水

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure
Short term 1-3 years	Level 1 Prevention	Strengthen measures for retention areas e.g., construct and improve temporary retention basins (BMA et al., 2009)
		Dredge of drainage channels
		Install drainage pumps
		Improve small scale irrigation facilities e.g., gates, weirs and etc. (NESDB et al., 2013)
		Construct flood protection system (e.g., pumping station, water gate, flood dyke, tunnel) with proper supporting system such as alternative power sources and transmission lines
	Level 2 Minimize impacts	Provide catchment area to store water and reduce volume of flood water flow rate
		Ensure feed for livestock (NESDB et al., 2013)
		Designate evacuation areas (MOEJ, 2010) with appropriate facilities/equipment
		Develop disaster evacuation plan and revise the plan as necessary
		Develop emergency preparedness plan
		Strengthen emergency communications (BMA et al., 2009)
		Promote people's participation to maintain community canal
		Educate/inform citizens on flood related issues e.g., risk of residing in flood prone area, health care during flood, situation of flood
	Establish "Flood Aid Units" which are ready to help promptly and thoroughly	
	Level 3 Change and Reconstruction	Compensate for damaged farmland and properties
Coordinate with government/related organizations/neighboring provinces to develop agreement on flood water management		
Formulate business continuity plans (MOEJ, 2010)		
Provide financial support during inundation period (NESDB et al., 2013)		
Midterm 3-5 years	Level 1 Prevention	Continue the implementation according to the plan
		Promote household level flood protection measures such as flood walls
		Construct community-based small scale retention pond
		Maintain canals/rivers and increase drainage capacity (NESDB et al., 2013) e.g. maintenance of levees and river bank dredging
		Develop Ayutthaya bypass channel regulation
		Operate existing dams effectively and revise dam water management plan as appropriate

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	
		Construct and elevate outer ring road as alternative for transportation during flood	
		Provide alternative power source and power transmission lines	
		Construct flood proof buildings (BMA et al., 2009)	
		Effectively utilize existing flood protection facilities and extending their lifetime via regular maintenance (MOEJ, 2008)	
	Level 2 Minimize impacts	Establish flood hazard maps	
		Implement education program to create understanding on flood risk map and to introduce self-flood prevention measure to citizen	
		Improve accuracy of weather forecast and upgrade monitoring and warning systems (MOEJ, 2008)	
		Develop flood management information system with link to other sectors e.g., planting schedule	
		Establish guidelines for flood control facilities operation	
		Enforce law on land use and adopt integrated land use planning e.g., prohibit construction in flood prone area	
		Implement intervention measure in agricultural sector when appropriate (NESDB et al., 2013)	
		Develop emergency preparedness plans (BMA et al., 2009)	
		Provide more catchment areas	
		Relocate housing in flood prone areas	
	Level 3 Change and Reconstruction	Utilize urban planning measures	
Conduct research and develop countermeasures technologies (MOEJ, 2010)			
Long term 5-10 years	Level 1 Prevention	Continue the implementation of plans	
	Level 2 Minimize impacts	Continue the implementation of plans	
		Ensure operational guidelines for flood control facilities	
		Enforce law on land use and integrated land use planning (BMA et al., 2009)	
		Improve flood management information system (NESDB et al., 2013)	
	Level 3 Change and Reconstruction	Upgrade monitoring and warning systems (MOEJ, 2008)	
		Continue the implementation of plans	
		Provide government sponsored flood insurance (for areas outside of flood protection facilities) (BMA et al., 2009)	
		Establish funds and subsidies for post disaster restoration (MOEJ, 2008)	
			Conduct research and develop countermeasures technologies (MOEJ, 2010)

表 5-5-2 沿岸侵食

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure
Short term 1-3 years	Level 1 Prevention	Construct temporary coastal area protection fence (Bamboo)
		Integrated disaster prevention system for coastal community - including evacuation road, hazard map and early warning system to sea side and inland areas
		Improvement of dike system (BMA et al., 2009)
	Level 2 Minimize impacts	Promote people's knowledge on benefits of mangrove forest and its conservation
		Promote mangrove forest plantation
		Develop emergency preparedness plans (BMA, et al., 2009)
	Level 3 Change and Reconstruction	Public information campaigns and training exercises (World Bank, 2010)
		Set clear goal for coastal area protection measures and develop action plan accordingly
Midterm 3-5 years	Level 1 Prevention	Set up joint committee of stakeholders to develop the coastal area management master plan by adopting integrated coastal zone management approach (MOEJ, 2008)
		Construct permanent coastal erosion defense wall (Stone dike)
		Integrated disaster prevention system for coastal community - including evacuation road, hazard map and early warning system to sea side and inland areas
		Maintain and improve coastal area protection facilities (MOEJ, 2008 and MOEJ, 2010)

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure
		Comprehensive sediment control along rivers and coastal areas (MOEJ, 2008)
		Design proper wastewater discharge
	Level 2 Minimize impacts	Prohibit and restrict construction in high risk zones (MOEJ, 2008)
		Enforce law on land and fisheries and enhance the role of communities in coastal protection tasks
		Improve coastal ecosystem services to maintain existing capacity in supporting food security
		Rehabilitate mangrove forest along the shoreline of Bang KhunThian (The World Bank, 2010)
		Relocate community from high risk zones
		Develop integrated land use plan
		Initiate and develop hazard maps
		Develop emergency preparedness plans (BMA et al., 2009) including early warning system (ONEP, 2011), and monitoring system (MOEJ, 2008)
		Coastal Monitoring Center
		Public information campaigns and training exercises (The World Bank, 2010)
	Operate harbor/port	
	Level 3 Change and Reconstruction	Implement integrated coastal zone management according to the plan (MOEJ, 2008)
Conduct research and develop countermeasure technologies (MOEJ, 2010)		
Long term 5-10 years	Level 1 Prevention	Implement integrated coastal zone management according to the plan
	Level 2 Minimize impacts	Implement integrated coastal zone management according to the plan
		Monitor ecosystem changes for protection purpose (BMA et al., 2009)
		Implement integrated land use plan
	Upgrade monitoring system (MOEJ, 2008)	
	Level 3 Change and Reconstruction	Implement integrated coastal zone management according to the plan
Conduct research and develop countermeasure technologies (MOEJ, 2010)		

表 5-5-3 干ばつ及び塩水浸入

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure
Short term 1-3 years	Level 1 Prevention	<i>The drought cannot be prevented as Bangkok situated at the end of the river area; and Bangkok is dependent on water from the north and weather</i>
	Level 2 Minimize impacts	Expand water supply service area
		Construct small water reservoirs
		Supply water from other sources/areas
		Promote water conservation measures, use water efficiently
		Develop drought management and emergency preparedness plans and monitoring system
	Strengthen emergency communications (BMA et al., 2009)	
	Public information campaigns and training exercises (The World Bank, 2010)	
Level 3 Change and Reconstruction	Cooperate with government units and concerned agencies to plan for water allocation	
Midterm 3-5 years	Level 1 Prevention	-
	Level 2 Minimize impacts	Implement drought management plan
		Drought hazard map
		Implement water and energy conservation measures
		Plant trees (BMA et al., 2000)
		Public information campaigns and training exercises (The World Bank, 2010)
	Develop warning and monitoring systems (MOEJ, 2008)	
	Level 3 Change and Reconstruction	Implement drought management plan
Conducting research and developing technologies for countermeasures (MOEJ, 2010)		

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure
Long term 5-10 years	Level 1 Prevention	-
	Level 2 Minimize impacts	Implement drought management plans with proper monitoring and warning systems (MOEJ, 2008)
		Implement integrated land use planning
		Implement water and energy conservation measures
		Plant trees
	Level 3 Change and Reconstruction	Establish funds and subsidies for post-disaster recovery (MOEJ, 2008)
		Implement actions as planned
Conduct research and develop countermeasures technologies (MOEJ, 2010)		

(ウ) バンコク都職員のキャパシティの向上

主に以下の2点について、キャパシティ向上の支援を行った。

(a) 適応タスクフォース会議を通じた支援

- ・BMA 職員の防災の経験を気候変動適応に結びつける

前述のとおり、適応策のリストを作成する上で、既存資料のレビューのプロセスが重要であった。BMA 職員はこのレビュー結果と TF での検討を通して、適応のために既に彼ら自身が行っている取組は何か、気候変動が将来生じた場合にさらに何が必要か、等の理解を深めることができた。また、彼ら自身の具体的な取組事例をできるだけ多くマスタープランに反映させ、関係者間で共有することも推奨された。

- ・分野横断的な適応策の検討

緩和に関わる複数の分野にまたがる適応策もある。例えば、マングローブ再植林は沿岸侵食対策であると共に、都市緑化分野の緩和策でもある。分野横断的な対策の実施により、重複を避けることによるコスト削減と共に、その対策による相乗効果も期待される。適応 TF メンバーの BMA 職員がそれらの関連性を検討し、優先順位設定のクライテリアにも用いられた。さらに、各タスクフォース間でこれら分野横断的な適応策の実施に向けた検討が行われることが望ましい。

(b) 横浜における本邦研修

- ・モニタリング/評価 (M/E) 表の作成

2014 年 10 月 26 日～11 月 6 日に実施された横浜での本邦研修において、各セクターの M/E 表検討が行われた。M/E 表は適応策の効果的な進行管理を支援するものであり、この表を検討する中で、Bang Khun Thian 地区の沿岸侵食対策としての堤防建設や、洪水・干ばつのハザードマップ作成などの優先的な適応策の具体的な M/E が挙げられた。

横浜市職員が自分たちの経験を説明・共有することで、BMA 職員もハザードマップ作成に関する成功事例と困難な面等を理解することができ、それらの知見は M/E に反映された。本邦研修後、適応 TF メンバー、ローカルコンサルタント、及び JICA 専門家の間で M/E 表

の詳細に関する検討が重ねられ、マスタープランに掲載された。今後、新たに優先的な適応策が検討される場合、適応 TF が自ら M/E 表を作成または更新し、効果的に適応策を実施できると期待される。

(エ) アウトリーチ活動と普及啓発

選定された適応策の実施には、市民の参加、特に影響を受けるコミュニティからの参加が不可欠である。適応 TF では「適応の世界」と題して以下の2つを目的としたアウトリーチ活動を地域コミュニティで開催した。

- ・ バンコク都気候変動マスタープラン 2013～2023 の普及
- ・ 気候変動への適応に関する経験の共有

(a) アウトリーチ活動 1：沿岸侵食の影響を受けているコミュニティ（図 5-5-1）

場所：Klongpittayalongkorn School, Bang Khun Thian District

日時：2015 年 7 月 16 日 10：00～12：00

参加者：自治体関係者、警察官、コミュニティリーダー、市民、NGO 等 63 名

<背景>

Bang Khun Thian はバンコクの沿岸域に位置しており、現在までに 760m 以上にわたる沿岸が激しく侵食されている。BMA では竹の堤防構築や岩を積み上げる等、さまざまな対策を行ってきた。これらの取組を強化し、侵食された地域を回復させるため、BMA では石材製の強固な堤防構築を計画している。さらに、沿岸域の侵食状況をモニタリングし、市民への啓発活動も行えるよう、沿岸モニタリングセンターの設立も計画している。現在は、堤防建築許可を得るための環境影響評価プロセスが進んでいる。

<影響を受けるコミュニティの情報及び意見>

コミュニティのリーダー（村長等、複数名が参加）からは、更なる沿岸侵食を防ぎ侵食域を回復させるため、早急に堅牢な堤防が必要とのニーズが示された。BMA の手続きに長い時間がかかっていることについて批判的な意見もあったが、BMA 担当者からの詳しい説明により環境アセスメントには時間を要することについて、理解が得られた。それとは別に、問題に短期的に対処するため、早急に必要対策として以下のものが住民から挙げられた。

- ・ 地域住民の避難通路の建設
- ・ 強風と高潮の早期警報システム。ラジオネットワーク等により、海辺で漁をしている市民と内陸の住民の双方に同時に知らせられるもの。
- ・ ハザードマップ

適応タスクフォースは上記の緊急かつ具体的なニーズを理解し、優先順位の高い適応策

として一つの対策に統合した。



図 5-5-1 沿岸域コミュニティでのアウトリーチ活動

アウトリーチ活動 2：洪水の影響を受けているコミュニティ（図 5-5-2）

場所：City Law Enforcement Department, BMA, Thonburi District

日時：2015 年 7 月 17 日 10：00～12：00

参加者：自治体関係者、コミュニティリーダー、宗教指導者、市民、NGO 等 51 名

<地域の状況>

Thonburi 地区は、200 年前に建立されたサンタクルス教会を中心に、キリスト教徒、イスラム教徒、仏教徒が平和に共存していることで世界的に有名な地区である。チャオプラヤ川河畔に位置しており、2011 年 9 月の大洪水をはじめとする洪水の被害を何度も受けている。洪水による市民生活への社会経済的影響は大きく、既に堤防やポンプステーション建設等、幾つかの対策はとられている。本マスタープランでは、適応策の一環として、BMA が横浜市の経験を参考に、洪水ハザードマップを作成しようとしている。

<影響を受けるコミュニティの情報及び意見>

宗教指導者や警察、地区のリーダーから、豪雨時に河川のごみが排水溝を詰まらせてしまい、洪水を引き起こす原因となっているとの指摘があった。また洪水で道路が冠水し、交通渋滞が悪化することも深刻な問題と指摘された。

洪水時の対策としてポンプを備えているコミュニティも多く、寺院が冠水した際に市民がポンプを持って駆けつけた例もあるが、管理が不十分で稼動しなかった例もあり、洪水の情報提供や機材の整備等に支援がほしいとの意見もあった。運河沿いのあるコミュニティでは、バンコク都の指導を受けて、洪水時に住民が家財等を 2 階に上げて備えられるような訓練をしていたところ、2011 年の大洪水の際に被害がゼロだった。



図 5-5-2 洪水影響コミュニティでのアウトリーチ活動

④ 教訓と今後の課題

(7) 教訓

(a) TF メンバーによるマスタープランについての主体性醸成

当初は、適応という概念自体が BMA 職員にとっては比較的新しく、わかりにくいものようであった。また、GHG の排出量や削減量を定量的評価できる緩和策と異なり、影響の程度や適応策の効果は定性的な情報に依拠するところが多いことも、TF メンバーの理解がなかなか進まない一因だったようである。このため TF メンバーには、「他の分野より自分たちが遅れている」との焦りもみられた。

しかし、自治体としての通常業務の中で行っている多様な取組自体が既に適応策の第一歩になっていることや、他の国・地域でも適応策の策定と実施には同じような苦勞をしていること等を、事例を交え、タイ語の通訳を介してわかりやすく繰り返し説明することで、少しずつ理解が進んだ。

特に、本マスタープランは「実践」のための計画であること、それには実務者が理解しやすく使いやすい計画にすべきものであること等を強調し、全員ではなく一部の職員にとどまったものの、主体的な参加を得られるようになった。例えば初期には TF での発表資料等の作成を全面的にローカルコンサルタントと JICA 専門家に頼っていたが、検討の最終段階では、本邦研修やワーキング・グループ会議での報告資料を自ら作成して発表する等、明らかにオーナーシップが向上した。

また、アウトリーチ活動にあたっては、場所の選定や発表内容の構成、ロジ手配の詳細、参加者への連絡調整等、ほぼ全ての面について自分たちで実施できた。これは、通常業務の中において、事業の説明会等で構築されている市民との人脈やインターフェース機能を有効活用できたためであり、非常に有効な成果であった。

(b) マスタープラン策定のための内部支援者

多様な部署に属する BMA 職員と、タイ語で十分な意思疎通ができると共に、英語の文献を効率的に読みこなし、JICA 専門家等とも技術的なコミュニケーションがとれるローカル

コンサルタントの確保は、TF での検討と、それに基づくマスタープラン策定のための非常に重要なカギとなる。適応策については、これを専門とする研究者自体が少ないことから、適任者の選定が難しく時間を要したが、最終的には望ましい専門家の支援を得ることができた。アリス準教授は日本で自然資源管理の博士号を取得したこともあり、JICA 専門家との連携の面でも非常に有利であった。

さらに、毎回の TF 会合における通訳の存在も不可欠であった。BMA 職員の多くは英語を日常的に使う機会は限られているため、議論のみならず資料の解説についても、英語の場合は時間がかかり、意欲も薄れる傾向がみられた。しかし通訳が介在することで、TF 会合での議論は非常に積極的になった。また、同じ通訳が継続的に担当することで通訳自身の理解も深まり、間違いの少ない通訳を期待できるようになった。

(c) 日本の自治体との連携

本マスタープラン策定のための本邦研修では、日本の自治体による具体的な取組例や、職員が直面した問題とその解決策等、具体的な経験を共有できたことが非常に大きな効果があった。例えば横浜市ハザードマップ作成に関する経験はその一例である。また、三重県の適応の取組も重要な参考事例となった。他のセクターも含む本邦研修参加者が全員で三重県を訪問し、適応計画を策定・実施していくための庁内の体制作りの経験や、具体的な適応策の例等を担当職員から直接聞いたことが、適応策の具体的なイメージを持つ上で大きな一助となった。

(イ) 今後の課題

(a) 優先課題の検討

今回、優先順位の高い課題として選定された洪水、沿岸侵食、干ばつ・塩水浸入以外の課題について、今後さらに影響の現状を把握し、適応策を策定する必要があるかどうかの検討を継続的に行う必要がある。例えば食糧安全保障、感染症や熱中症等の健康影響等は、優先性の高い課題と考えられる。

(b) 人材育成の継続

BMA 職員のキャパシティ向上については一定の成果が得られたものの、まだ多くの職員にとっては適応策が新しい課題である状況に大きな変化はない。TF メンバーも、オーナーシップが高まった人材と、比較的受身の姿勢にとどまった人材とがいた。

気候変動による影響の現状把握や適応策の策定と実施にあたっては、国の機関や他の地方自治体の組織、研究機関、国際機関等との連携が必要となる。例えば洪水の適応策には、チャオプラヤ川の上流域に位置する自治体との連携が不可欠である。沿岸域侵食の適応策は、バンコク都の両側に位置する自治体と連携して取組を進めることが効率的である。洪水時の遊水地確保や避難通路の建設、地下水の過剰汲み上げによる沿岸域の地盤沈下防止等

には、さまざまな主体の利害が関係するため、調整が困難となる場合も想定される。

この過程はBMA職員のみで行うのは難しい場合もあるが、どのようにこれらの情報を収集・分析し、適応策の実践につなげるか、また実施後にモニタリングを継続し、対策の進行管理を行うか、方針を立てて実施者に指示できるような能力を、BMA担当者が得る必要がある。BMA職員自らの課題として、ローカルコンサルタントに依拠する比率を減らしながら継続的に取り組めるよう、さらなるキャパシティ向上のための支援継続が望まれる。

(c) 横断的課題の実践

本マスタープランで挙げた適応策の中には、前述のとおり緩和策の分野と関係が深く、連続して、または同時に行うことが効果的と想定される取組がある。このような検討を自治体レベルで行った例は非常に少なく、新しいチャレンジである。通常業務で得ている具体的な対策の情報や経験を関係者間で適切に共有し、着手しやすい対策から実施できることが望ましい。また、この取組はタイ国内の他の都市やASEAN諸国の自治体にとっても、非常に貴重な参考事例となることが想定される。成果と共に取組の進捗状況等についても、積極的にPRしていくことが期待される。

今後、横断的課題と選定された適応策の具体化に向けて、他分野との連携をどのように行うか、手法や体制は未定である。全体の課題の中でも言及される、BMA全体の気候変動対策を統括するような組織を中心として、関係部局間の調整を行うことが望まれる。

⑤ 付属資料

WG 関連資料は「8.付属資料」に掲載する。

表 5-5-4 実施すべき適応策の3つの側面

		適応策のレベル		
		レベル1 防護 適応能力の向上	レベル2 影響最小化	レベル3 転換/ 再構築 感受性の改善
影響の時間 スケール	現在・ 短期的 影響	I 既存適応策の強化 1. 影響評価と適応策の方針作成 2. モニタリング体制の整備と進行管理 3. 適応技術の開発と実証 4. 適応策の普及（情報・経済・規制的手法） 5. 協働の推進、推進組織の整備		III 感受性の根本改善 1. 土地利用・地域構造の再構築 2. 多様性や柔軟性のある経済システムへの転換 3. 弱者に配慮するコミュニティの再創造
	中・長 期的影 響	II 中・長期的影響への順応型管理 1. 影響予測に基づく対策代替案の設定 2. 監視による代替案の選択・実行、見直し 3. 記録と説明、関係者の参加・学習		

出典：気候変動適応ガイドライン（2015）

環境研究総合推進費「S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」法政大学地域研究センター

http://www.adapt-forum.jp/tool/pdf/tekiusaku-guideline_last.pdf

6. 教訓と課題

本技術協力プロジェクトを通じて得られた教訓は以下の通りである。

本技術協力プロジェクトは、JICA として地方自治体レベルでの気候変動計画策定の本格的な支援を行なうものとしては比較的早い段階に開始されているが、気候変動計画（マスタープラン）策定の雛形を提供する上で重要な意義を持つものであると考えられる。特に下記の点において、本プロジェクトの協力対象であったバンコク都への貢献が行われた他、今後の他の技術協力活動の活用できる知見と教訓が得られたものといえる。

- (1) マスタープランにかかる構成要素の整理
- (2) ジェネリックなステップの提示
- (3) 国家レベルでの緩和目標や適応計画との整合性の取り方の検討
- (4) 個別の緩和策における GHG 定量化や MRV 方法論の開発
- (5) 個別の適応策における優先順位づけと調整メカニズムの構築
- (6) 地方自治体部局間及び国家の主要官庁との横断的な調整、コンセンサスを前提とした意思決定のための組織的アレンジメントの構築
- (7) 進捗確認（M&E）および MRV にかかるツールの開発
- (8) 公民連携を促進するアウトリーチ活動の促進
- (9) 我が国の地方自治体との連携による計画策定とキャパシティ・ビルディングの実施

他方、課題として挙げられる点としては、都市レベルのマスタープランを策定する際、通常の技術協力プロジェクトに比して数多くのプロジェクト関係者が存在し、これらを調整し全体として取りまとめる力量が、カウンターパート機関側にも JICA 専門家側にも求められ、そのために投入すべき時間的リソースは十分に考慮すべきである。本プロジェクトの経験から言えば、当初想定した速度でマスタープラン策定が困難であったことから、冒頭の認識の共有とコンセンサスづくりに注力し、基本的な共通の理解が確立された上で技術的検討を進めたことは、結果として後の作業をスムーズに実施するために必要であったと考えられる。また、その際、訪日研修の機会がカウンターパートにとって大きなインセンティブとなったことは重要であり、その機会を積極的に活用したことは、研修員が帰国した後のリーダーシップが発揮される契機をつくったともいえる。

また、本技術協力プロジェクトの大きな特徴である地方自治体同士の協力については、具体的且つ現実的な視点を提供し、現実の地方自治体行政に基づいた経験の移転ができるという点で大きな意義を持っている。他方、課題としては、日本側及びカウンター側両者が行

政機関であることから、人事異動によるプロジェクト実施メンバーの入れ替えは避けられない事態であり、その場合、十分な情報共有を行なうことが困難な場合もある。そのため、技術協力プロジェクトにおいて、特にカウンターパート機関の中で情報を蓄積するシステムを構築することが重要であり、バンコク都についても、今後その点を補強することが成果の持続性を確保する上でも重要であると考えられる。

マスタープラン策定については、本格的な実施に取組の中心が移行していくが、今後の課題としては、進捗状況確認（M&E）やMRVの実施であり、これらについては、GHG管理にかかる国際的な動向やタイ政府の決定も踏まえて継続的に対応をしていくことが重要である。また、マスタープラン実施については、バンコク都予算を活用するとともに、積極的に外部の予算・リソースを活用して実施のスケールアップを図ることが重要である。例えばタイ政府の予算や補助金制度を活用するほか、JCM等の国際的な資金を獲得するなどの検討を更に進めることが肝要である。

7. 気候変動マスタープランの実施と低炭素・気候変動にレジリエン

トな都市の構築に向けて

バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 の策定作業は終了し、今後それを実施していく段階に突入した。本技術協力プロジェクトを実施するに当たっては、タイ政府関係省庁や横浜市をはじめとする我が国の自治体・民間企業の専門家等、様々な主体が積極的に関与し、入念な検討が行われた。その過程において、実施時における協力の表明や新たなイニシアチブの提案等も行われたことから、今後、マスタープランの成果が発現するための良好な環境づくりができたと言える。

また、バンコク都によるオーナーシップの高まりと都職員・組織としての能力の向上は、今後、マスタープランの実施を通じ低炭素・気候変動にレジリエントな都市の構築に向けて一層の取組が進展するものと思われる。バンコク都知事をはじめとするトップレベルの取組から、各職員まで気候変動対策の意識が広まることを考えると、まだその取組は緒に就いたばかりといえるが、本技術協力プロジェクトで構築された体制がプラットフォームとなり、バンコク都庁、市民や民間企業といった社会に意識が浸透し、具体的な対策の追い風となるよう、継続的な努力が期待される場所である。

さらに、タイ国内のみならず、ASEAN 地域や世界においても影響力のあるバンコク都が気候変動対策に取り組むことは、他の都市の優良なモデルケースを提示することにもつながると考えられる。特に ASEAN 都市間におけるリーダーシップが発揮できれば、本技術協力を通じて得られた知見や経験を波及展開させることができる。その意味でも、バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 の着実な実施が期待される。

8. 資料編

各タスクフォースの WG 関連資料

- ・ 第 1 回 WG プレゼンテーション資料 (2013 年 9 月)
- ・ WS (第 2 回 WG) プレゼンテーション資料 (2014 年 5 月)
- ・ 第 3 回 WG プレゼンテーション資料 (2014 年 10 月)
- ・ 第 4 回 WG プレゼンテーション資料 (2015 年 1 月)
- ・ 第 5 回 WG プレゼンテーション資料 (2015 年 5 月)

能力強化の活動にかかる教材

- ・ General Approach toward drafting a master plan on climate change
- ・ Seven steps to develop the Master Plan

マスタープランの広報・啓発資料

- ・ 各タスクフォースによる普及啓発用パネル

バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023

- ・ Executive Summary (概要版) (英語版)
- ・ Executive Summary (概要版) (タイ語版)

※以下の資料は本業務完了報告書(2)に収録する。

- ・ バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 最終ドラフト (英語版)
- ・ バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 最終ドラフト (タイ語版)

Environmentally Sustainable Transport Task Force

Joint Team made by
Environmentally Sustainable Transport
Task Force and JICA Experts in
Transport Sector

1

Time line

Date	Meetings	Topics
9 th May, 2013	1 st Task Force Meeting	<ul style="list-style-type: none"> • The outline of the JICA project • The framework and basic principles of the master plan formulation in the transport sector • Selection of local consultant/expert • Preparation for upcoming tasks (Review of the previous Action Plan)
24 th July	2 nd Task Force Meeting	<ul style="list-style-type: none"> • Review of the 1st JCC/SC and 1st TF meeting • Progress on the review of the Action Plan • Interview on transport projects in BMA • Details of the workshop • Schedule
July	Interviews to related organizations	<ul style="list-style-type: none"> • OTP, MRTA, DLT, BMCL, SRT, DOH, KT Co. Ltd, EXAT (With the local consultant)
30 th July	Internal Meeting	<ul style="list-style-type: none"> • Activities of BMA on transport and environment (Mr. Thosapol, Mr. Wiruch, JICA experts)
30 th July	1 st Workshop	<ul style="list-style-type: none"> • To understand and summarize policies/measures related to environmentally sustainable transport in Bangkok • To promote further understandings about transport projects in the context of climate change issues

Policy Information & Data collection

Organization	Information & Data
BMA	<ul style="list-style-type: none"> • Statistical year book on transport • Major project related to transport and environment
OTP	<ul style="list-style-type: none"> • Environmental Sustainable Transport Master Plan
MRTA	<ul style="list-style-type: none"> • MRT development map/construction plan/investment plan • MRTA rolling stock requirement • Park & ride, current situation and future plan • Statistics, such as MRT passenger, revenue, energy consumption
SRT	<ul style="list-style-type: none"> • Update status of MRT constructions
BMCL	<ul style="list-style-type: none"> • Annual Report 2012
BTS	<ul style="list-style-type: none"> • Annual Report 2012
KT	<ul style="list-style-type: none"> • On-going projects on public transport and non-motorized mode transport
DLT	<ul style="list-style-type: none"> • Number of vehicle registered in Thailand by Fuel as of 30 June 2013 • Number of vehicle registered in Bangkok by Fuel as of 30 June 2013 • Report on inspection
DOH	<ul style="list-style-type: none"> • Highway Development Plan in Bangkok and vicinity as of 2013 • On going project of highway • Annual Report 2012
DRR	<ul style="list-style-type: none"> • Action Plan on Traffic Problem Alleviation in BMR, and Annual Report 2012

Discussion at the Task Force Meetings

- TF members understood:
 - The objectives and tasks of the JICA project
 - The framework and basic principles of the master plan formulation in the transport sector
 - Basic concept of emission reduction calculation
- Discussed about MRV on:
 - Target area: focus on BMA's each policy/measure or GHG emission from whole area of Bangkok
 - Target policies/measures: DIRECTLY controlled by BMA or includes policies/measures INDIRECTLY controlled by BMA
 - Important aspects: "Practical" and "Transparent" MRVs, and some measures can be monitored qualitatively, not stick to quantification

Discussion at the Workshop

- TF members and participants learned:
 - Policies/measures related to environmentally sustainable transport in Bangkok
 - Importance of MRV and basic concept of emission reduction calculation
- Participants made supportive comments such as:
 - The master plan is very important, since the local government can directly communicate with people in the area.
 - Cooperation between BMA and other organizations are necessary not only at the stage of formulating the master plan, but also at the stage of implementation.
 - BMA and OTP should work closely on this matter, and OTP could fully support BMA on this project.

5

Emission estimations in the transport sector

Category	Remarks
Project base (Emissions from projects <u>directly owned/controlled by BMA</u>)	<ul style="list-style-type: none">• Estimate emissions of each project directly controlled by BMA, <u>such as BMA's motor vehicles, BTS, BRT</u> etc.• Relatively easy to collect and monitor necessary data in BMA's routine work
Area base (Emissions from Bangkok area as a whole, <u>including emissions indirectly controlled by BMA</u> , owned/controlled by other authorities, etc)	<ul style="list-style-type: none">• Estimate emissions of whole Bangkok area, <u>including all the transportation mode</u>.• Relatively difficult to collect and monitor necessary data in BMA's routine work

6

Emission estimations in the transport sector

Basic approach to quantify transport emissions are...

$$\text{Emission} = \text{Activity} \times \text{Emission Factor}$$

Option 1	Energy (fuel, electricity) consumption (liter, kWh)	EF (kg/liter, kg/kWh)
Option 2	Driving distances (km)	EF (kg/km) = EF(kg/liter)/FE(km/liter)
Option 3	Transport amount (passenger-km)	EF (kg/passenger-km)
Option 4	Transport amount (ton-km)	EF (kg/ton-km)
Option xx		

7

Achievements, Lessons learned & challenges, and expectation

- Mostly collected relevant and updated policy and data in regard to transport and environment of BMA area.
- Next step is to list up candidate measures to be included in the master plan and to estimate emission reduction.
- It is important to learn more in terms of activities of Japanese local government on climate change and transport.

8

Environmentally Sustainable Transport Task Force

Working Group for Discussing the 1st Draft
Master Plan on Climate Change and its Actions
October 22, 2014

•

•1

Current status of GHG emission and future trend

•

•2

Current status of GHG from the Transport Sector

- **Scope of Emission**
 - CO₂ emissions associated with transportation activities (road, railway, waterway) within BMA administrative area
 - CO₂ emissions associated with BMA owned vehicles.
- **Methodologies for Calculation**
 - Road
 “Fuel consumption from road sector in Bangkok by fuel types” x “CO₂ emission factor by fuel types (per liter etc.)” x “Fraction of carbon oxidized by fuel types”
 * “Fuel consumption from road sub-sector in Bangkok by fuel types” is estimated using “Total fuel consumption of road sub-sector in Thailand by fuel types ” and “Number of motor vehicles registered in Thailand and Bangkok ”
 - Railway
 “Electricity consumption of MRT and Skytrain in Bangkok” x “CO₂ emission factor of the grid electricity”
 - Waterway
 “Fuel consumption of waterways in Bangkok” x “CO₂ emission factor by fuel types” x “Fraction of carbon oxidized by fuel types”

• 3

Current status of GHG from the Transport Sector

Results (emissions in 2013)

Emissions from Road

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
Natural Gas	4,515,215
LPG	2,971,405
ULG91	15,013
ULG95	239,008
GASOHOL E10 91	1,406,942
GASOHOL E10 95	1,264,221
GASOHOL E20	353,565
GASOHOL E85	9,853
HSD	7,264,730
Total	18,089,952

Emissions from Railways

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
BTS	34,118
MRT (Blueline)	11,258
ARL (Airport Rail Link)	
Total	

Emissions from ARL will be estimated.

Emissions from Waterways

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
Chaophraya river crossing ferries ^{*1}	1,706
Canal boat ^{*2}	1,562
Total	3,268

*1: Operated by two companies, Sap Thananakorn Ltd. and Supatra Ltd.

*2: Include Saen Saep canal extension (11 km, 9 station) and Phasricharoen canal (11.5 km, 15 station)

Emissions from BMA owned vehicles

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
ULG91	7,611
HSD	86,658
GASOHOL E10 95	1,407
Total	95,676

•

• 4

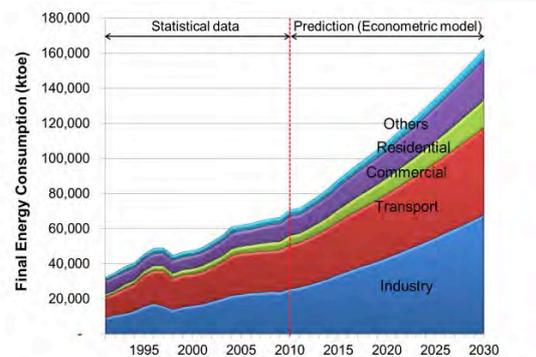
Business-as-Usual (BAU) Emission of the Transport Sector

- Scope of Emission
 - Future (BaU) CO₂ emissions associated with transportation activities (road) within BMA administrative area.
 - BaU Emissions from railways and motorways are excluded, because of simplification since these emissions are very low (less than 1% compared to road transportation).
- Methodologies for Calculation

“Current emission (year 2013)” x “Increase rate of BaU emission”

Increase rate of BaU emission: “Increase rate of BaU energy consumption in transport sector of Thailand” is applied based on “Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030), Ministry of Energy”

The increase rate is under discussion. More appropriate method will be set.

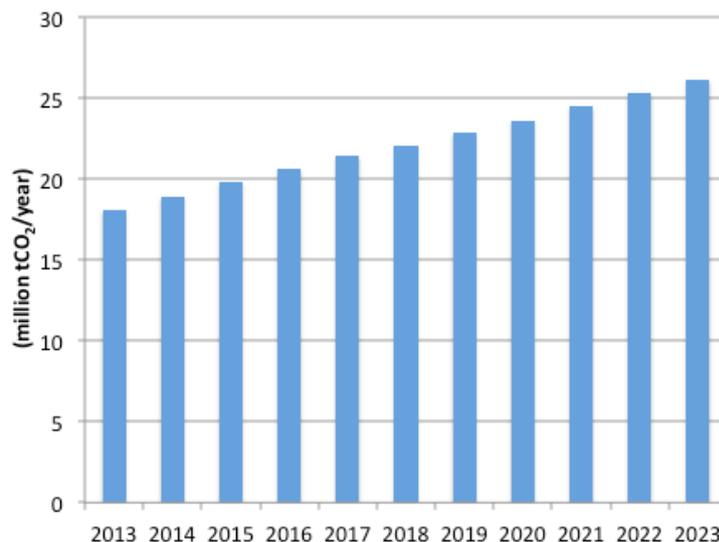


Future (BaU) energy consumptions by 2030 by sectors in Thailand (Source: “Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030), Ministry of Energy”) 5

Business-as-Usual (BAU) Emission of the Transport Sector

Results

Future (BaU) CO₂ emissions associated with transportation activities (road) within BMA administrative area



This is tentative result, and the increase rate is under discussion.

Mitigation actions for the Transport Sector

Overview of the actions

1. Public transportation (Infrastructure)

- Development of Mono-rail and LRT
- Extension of BTS
- Development of MRT
- Development of BRT
- Development/improvement of water transportation

2. Public transportation (Supporting measures)

- Improvement of connectivity of public transportation
- Improvement of bus service
- Development of passenger shelter at bus station
- Development/expansion of Park & Ride
- Introduction of common ticket system

3. Measures on motor vehicles

- Introduction of low emission vehicles (LEV) to BMA's public vehicles
- Introduction of NGV to BMTA buses
- Promotion of Eco-driving

4. NMT

- Development/expansion of bikeway
- Expansion of "Bike-for-Rent"
- Development/expansion of pedestrian

5. Traffic volume/flow control

- Development/improvement of road, bridge, tunnel
- Improvement of signal system
- On-street parking control

6. Public awareness rising

- Promotion of public transportation
- Classes for school to learn about environment/transport
- Organize workshops and seminars

Details of the actions (examples)

•

• 9

Example: Monorail Gray line (Watcharaphon - RAMA IX)

Category : Public Transportation (Infrastructure)

Measure : Development of LRT, Mono-rail

Details of the measure : Monorail: Gray line (Watcharaphon - RAMA IX)

Responsibility: BMA (Directly implement)

Implementation Schedule : Short term (2013-2018)

Service area: 26 Kilometers , 21 stations , Along the Pradit Manutham Road, And connecting between Watcharaphon Road and RAMA IX Road.

•

• 10

Map : Monorail Gray Line (Watcharaphon - RAMA IX)



● 11

Example : SaenSaep canal extension, Phasricharoen canal

Category : Public Transportation (Infrastructure)

Measure : Development/improvement of water transportation

Details of the measure : SaenSaep canal extension, Phasricharoen canal

Responsibility: BMA (Directly implement)

Other organization: KrungthepThanakhom, Marine department, MOT

Implementation Schedule : Short term (2013-2015)

Service area: 1. SaenSaep canal extension ; 11 Kilometer, 9 station .
2. Phasricharoen canal ; 11.5 kilometer , 15 station.

● 12

Map : PUN PUN Bike-for-Rent Scheme



● 15

Example : Car free day program

Category : Public awareness rising

Measure : Car free day

Details of the measure : Car free day program

Responsibility: BMA (Directly implement)

Implementation Schedule : Short term (Annually)

Service area: Bangkok City

● 16



Technical and policy challenges

Discussion points with other sectors

- Emissions from garbage trucks. Waste sector or transport sector?
- Each sector should use same emission factors for emission calculation, for example, grid electricity emission factor.
- How each sector will coordinate together for the Master Plan Project.
 - For example, When the city plan sector has a project on improvement of city landscape, a project of bicycle lane improvement initiated by Transport sector could be integrated in the project.

Environmentally Sustainable Transport Task Force

The 4th Working Group for Discussing the 2nd Draft
Master Plan on Climate Change and its Actions
January 21, 2014

•

•1

Current status of GHG emission and future trend

•

•2

Current status of GHG from the Transport Sector

- Scope of Emission
 - CO₂ emissions associated with transportation activities (road, railway, waterway) within BMA administrative area
 - CO₂ emissions associated with BMA owned vehicles.

- Methodologies for Calculation

Road

“Fuel consumption from road sector in Bangkok by fuel types” x “CO₂ emission factor by fuel types (per liter etc.)”

*“Fuel consumption from road sub-sector in Bangkok by fuel types” is estimated using “Total fuel consumption of road sub-sector in Thailand by fuel types” and “Number of motor vehicles registered in Thailand and Bangkok”

*The methodology is based on “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”

Railway

“Electricity consumption of MRT and Skytrain in Bangkok” x “CO₂ emission factor of the grid electricity”

Waterway

“Fuel consumption of waterways in Bangkok” x “CO₂ emission factor by fuel types”

● 3

Current status of GHG from the Transport Sector

Results (Draft) (emissions in 2013)

Emissions from Road

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
Natural Gas	4,537,904
LPG	2,986,337
ULG91	15,165
ULG95	291,927
GASOHOL E10 91	1,421,154
GASOHOL E10 95	1,276,991
GASOHOL E20	357,137
GASOHOL E85	9,952
HSD	7,338,111
Total	18,234,678

Emissions from Railways

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
BTS	34,118
MRT (Blueline)	11,258
ARL (Airport Rail Link)	
Total	

Emissions from ARL will be estimated.

Emissions from Waterways

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
Chaophraya river ferries ^{*1}	8,200
Canal boat ^{*2}	3,301
Total	11,501

*1: Operated by three companies, Chaophraya Express Boat Company, Sap Thananakorn Ltd. and Supatra Ltd.

*2: Include Saen Saep canal extension and Phasricharoen canal

Emissions from BMA owned vehicles

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
ULG91	7,688
HSD	87,534
GASOHOL E10 95	1,421
Total	96,643

● 4

Business-as-Usual (BAU) Emission of the Transport Sector

- Scope of Emission

- Future (BaU) CO₂ emissions associated with transportation activities (road) within BMA administrative area.

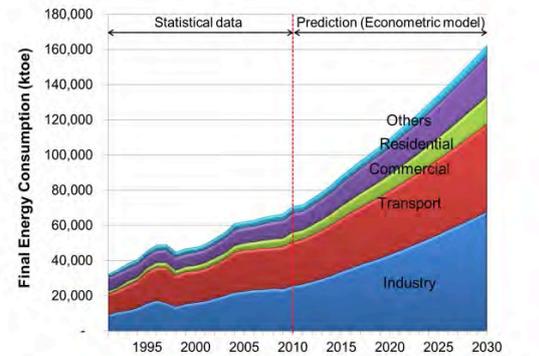
*BaU Emissions from railways and motorways are excluded, because of simplification since these emissions are very low (less than 1% compared to road transportation).

- Methodologies for Calculation (Option 1)

“Current emission (year 2013)” x “Increase rate of BaU emission”

Increase rate of BaU emission:

“Increase rate of BaU energy consumption in transport sector of Thailand” is applied based on “Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030), Ministry of Energy”



Future (BaU) energy consumptions by 2030 by sectors in Thailand (Source: “Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030), Ministry of Energy”)

● 5

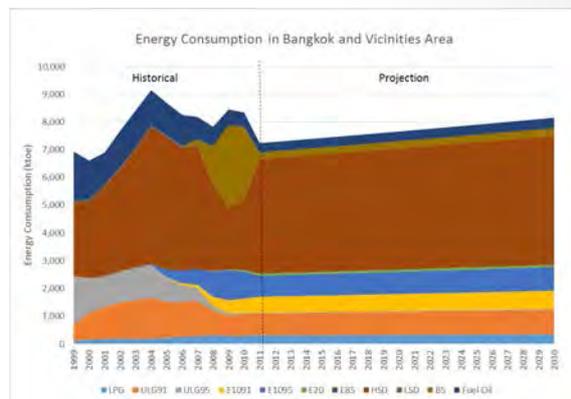
Business-as-Usual (BAU) Emission of the Transport Sector

- Methodologies for Calculation (Option 2)

“Current emission (year 2013)” x “Increase rate of BaU emission”

Increase rate of BaU emission:

“Increase rate of BaU energy consumption in transport sector of Thailand” is applied based on historical data of transport energy consumption based on “Oil and Thailand annual report from 1999 to 2011, which is provided by Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy.” which is 0.63% per year.



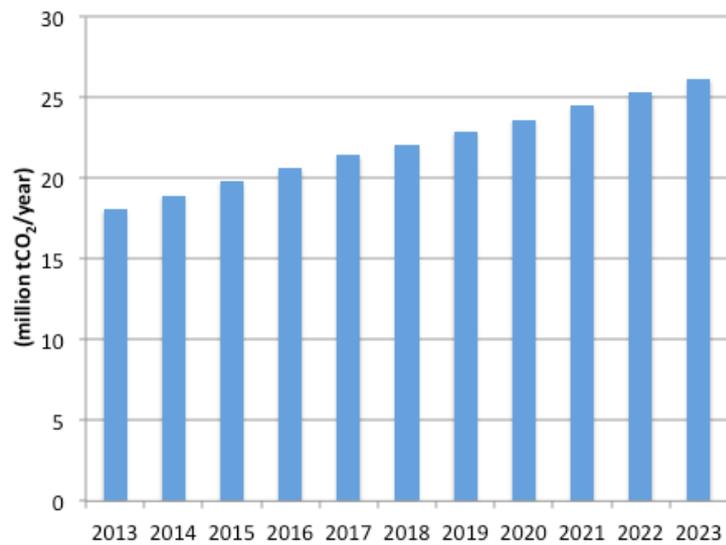
Future (BaU) energy consumptions by 2030 by sectors in Thailand (Source: based on “Oil and Thailand annual report from 1999 to 2011, which is provided by Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy.”)

● 6

Business-as-Usual (BAU) Emission of the Transport Sector

Results (Option 1)

Future (BaU) CO₂ emissions associated with transportation activities (road) within BMA administrative area

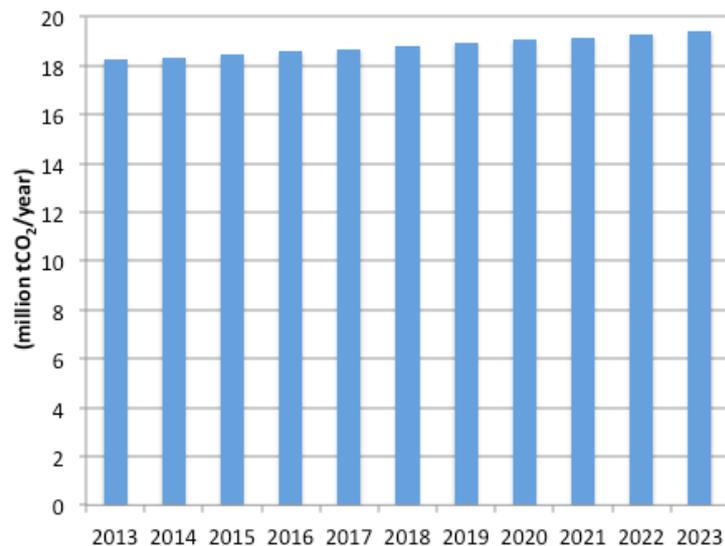


● 7

Business-as-Usual (BAU) Emission of the Transport Sector

Results (Option 2)

Future (BaU) CO₂ emissions associated with transportation activities (road) within BMA administrative area



● 8

Mitigation actions for the Transport Sector

Overview of the actions

1. Public transportation (Infrastructure)

- Development of Mono-rail and LRT
- Extension of BTS
- Development of MRT
- Development of BRT
- Development/improvement of water transportation

2. Public transportation (Supporting measures)

- Improvement of connectivity of public transportation
- Improvement of bus service
- Development of passenger shelter at bus station
- Development/expansion of Park & Ride
- Introduction of common ticket system

3. Measures on motor vehicles

- Introduction of low emission vehicles (LEV) to BMA's public vehicles
- Introduction of NGV to BMTA buses
- Promotion of Eco-driving

4. NMT

- Development/expansion of bikeway
- Expansion of "Bike-for-Rent"
- Development/expansion of pedestrian

5. Traffic volume/flow control

- Development/improvement of road, bridge, tunnel
- Improvement of signal system
- On-street parking control

6. Public awareness rising

- Promotion of public transportation
- Classes for school to learn about environment/transport
- Organize workshops and seminars

Details of the actions (examples)

Example: Monorail Gray line (Watcharaphon - RAMA IX-Tha Phra)

Category : Public Transportation (Infrastructure)

Measure : Development of LRT, Mono-rail

Details of the measure : Monorail: Gray line (Watcharaphon - RAMA IX - Tha Phra)

Responsibility: BMA (Directly implement)

Implementation Schedule : Short term (2013-2018)

Service area: 39.91 Kilometers , 38 Stations and divided into 3 phase
Phase 1 Watcharaphon – Thong Lor , 16.25 Kilometers , 15 Stations
Phase 2 Phrakhanong – RAMA III , 12.17 Kilometers , 14 Stations
Phase 3 RAMA III – Tha Phra, 11.49 Kilometers , 9 Stations

Map : Monorail Gray Line (Watcharaphon - RAMA IX - Tha Phra)



- Phase 1 Watcharaphon – Thong Lor , 16.25 Kilometers , 15 Stations Along Pradit-Manutham Road
- Phase 2 Phrakhanong – RAMA III , 12.17 Kilometers , 14 Stations Along Rama IV ,Sathorn ,Narathiwas and Rama III Road
- Phase 3 RAMA III – Tha Phra , 11.49 Kilometers , 9 Stations Along Rama III ,Ratchada Pisek Road

● 13

Example : SaenSaep canal extension, Phasricharoen canal

Category : Public Transportation (Infrastructure)

Measure : Development/improvement of water transportation

Details of the measure : SaenSaep canal extension, Phasricharoen canal

Responsibility: BMA (Directly implement)

Other organization: KrungthepThanakhom, Marine department, MOT

Implementation Schedule : Short term (2013-2015)

Service area: 1. SaenSaep canal extension ; 11 Kilometer, 9 station .
2. Phasricharoen canal ; 11.5 kilometer , 15 station.

● 14

Map : PUN PUN Bike-for-Rent Scheme



1 สถานีพหลโยธิน Hualongping Station	26 สถานีสนามกีฬา Phnom Chit 3 Station
2 สถานีราชพฤกษ์ 2 Ratchapruek 2 Station	27 สถานีพหลโยธิน 2 Phnom Chit 2 Station
3 สถานีราชพฤกษ์ 1 Ratchapruek 1 Station	28 สถานีเสาชิงช้า Ali Season Station
4 สถานีศูนย์วัฒนธรรม MHC Station	29 สถานีราชพฤกษ์ Rachapruek Station
5 สถานีจตุจักร 2 Chula 2 Station	30 สถานีจตุจักร 3 Lumpini 3 Station
6 สถานีสนามกีฬา Sam Yam Station	31 สถานีตึกสันติไมตรี Thai-Besujin Station
7 สถานีราชพฤกษ์ Chanchai Square Station	32 สถานีพหลโยธิน Phloy Station
8 สถานีจตุจักร 1 Chula 1 Station	33 สถานีวัดโพธิ์ Worawit Station
9 สถานีจตุจักร 3 Chula 3 Station	34 สถานีพหลโยธิน 1 Surasak 1 Station
10 สถานีพญาภิรมย์ Yak Pithum Wan Station	35 สถานีพหลโยธิน 3 Surasak 3 Station
11 สถานีสนามกีฬา Sam Center Station	36 สถานีพหลโยธิน 2 Surasak 2 Station
12 สถานีสนามกีฬา Sam Square Station	37 สถานีพหลโยธิน Sant Louis Station
13 สถานีสนามกีฬา Sam Paragon Station	38 สถานีพหลโยธิน 12 Sathorn 12 Station
14 สถานีพญาภิรมย์ Pratu Nam Station	39 สถานีพหลโยธิน 1 Sathorn Square 1 Station
15 สถานีพญาภิรมย์ 2 Central World 2 Station	40 สถานีพหลโยธิน 2 Sathorn Square 2 Station
16 สถานีพญาภิรมย์ 1 Central World 1 Station	41 สถานีสนามกีฬา Rajapark Station
17 สถานีพญาภิรมย์ Ratchaprasong Station	42 สถานีพญาภิรมย์ Sathorn Thani Station
18 สถานีพญาภิรมย์ Henry Dunant Station	43 สถานีพญาภิรมย์ Sathorn City Tower Station

Example : Car free day program

Category : Public awareness rising

Measure : Car free day

Details of the measure : Car free day program

Responsibility: BMA (Directly implement)

Implementation Schedule : Short term (Annually)

Service area: Bangkok City



•

• 19

Monitoring and Evaluation (M&E) Measurement, Report, and Verification (MRV)

•

• 20

Overview of M&E/MRV (*tentative idea*)

Category	Action	M&E/MRV	
		Check the progress of measures	Estimation of GHG emission reduction
1. Public transportation (Infrastructure)	Development of monorail and LRT	✓	✓
	Extension of BTS	✓	✓
	Development of MRT	✓	✓
	Development of BRT	✓	✓
	Development/improvement of water transportation	✓	✓
2. Public transportation (Supporting measures)	Improvement of connectivity of public transportation	✓	
	Improvement of bus service	✓	
	Development of passenger shelter at bus station	✓	✓ (LED)
	Development/expansion of Park & Ride	✓	✓
	Introduction of common ticket system	✓	
3. Measures on motor vehicles	Introduction of low emission vehicles (LEV) to BMA's public vehicles	✓	✓
	Introduction of LEVs to BMTA buses	✓	✓
	Promotion of Eco-driving	✓	✓
4. NMT	Development/expansion of bikeway	✓	
	Expansion of "Bike-for-Rent"	✓	
	Development/expansion of pedestrian	✓	
5. Traffic volume/flow control	Development/improvement of road, bridge, tunnel	✓	
	Improvement of signal system	✓	
	On-street parking control	✓	
6. Public awareness rising	Promotion of public transportation	✓	
	Classes for school to learn about environment/transport	✓	
	Organize workshops and seminars	✓	

1-1 Development of mono-rail and LRT

M&E/MRV		Baseline indicator	End of Project/Action indicator	Data/Information	Data/Information Provider	Reporting cycle	Other remark
M&E	M&E of activities	<ul style="list-style-type: none"> · A feasibility study was almost completed (90%) · Budgetary arrangement is not yet decided. · Tender is not yet done · Construction is not yet done. · There is no Monorail yet. 	<ul style="list-style-type: none"> · With the feasibility proposal to the Governor, and BMA Council for budget · Budgetary arrangement is decide. · Tender · Construction · 3 monorail lines are build and operate 	<ul style="list-style-type: none"> · FS Report · BMA council decision (Budget xxx Bath) 	<ul style="list-style-type: none"> · DOT · BMA council, DOT, DOB 		
	MRV of GHG emissions	<ul style="list-style-type: none"> · GHG reduction from modal shift is not yet in place 	<ul style="list-style-type: none"> · GHG reduction from modal shift is in place 	<ul style="list-style-type: none"> · Number of passenger of the MRT in year y (passenger/y) · Average trip distance of the passenger of the MRT in year y (km) · Electricity consumption of MRT (MWh/year) · Share of passengers that would have taken transport mode i (%) · CO2 emission factor of transport mode i (gCO2/km) · Average occupancy rate of transport mode i (passenger/vehicle) 	<ul style="list-style-type: none"> · MRT company · MRT company · MRT company · BMA (Interview survey) · PCO or other agencies · BMA (Ex-ante measurement) 	<ul style="list-style-type: none"> · Annually · Annually · Annually · every 2-3 years · not monitor · once before project start 	

1-1 Development of mono-rail and LRT

Logic of emission reduction: how emission is reduced?



Mode shift from passenger cars, motorbikes to buses

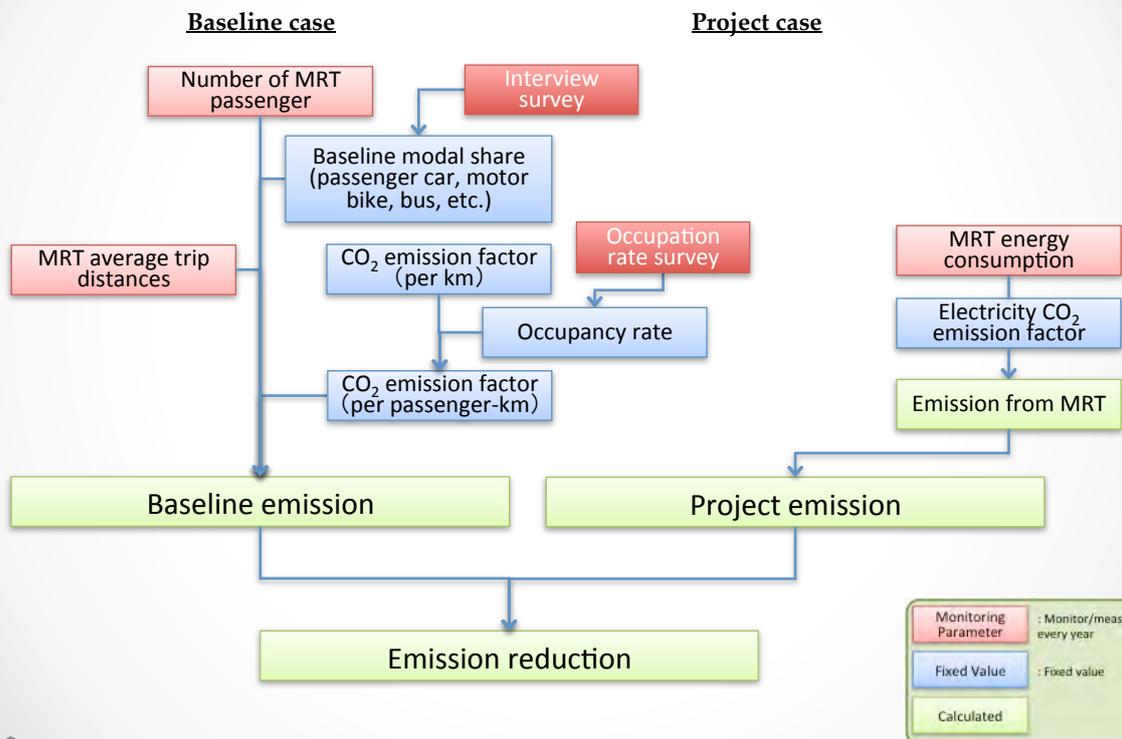


- ❖ High occupancy
- ❖ Less congestion
- ❖ High speed



1-1 Development of mono-rail and LRT

Outline of emission reduction calculation

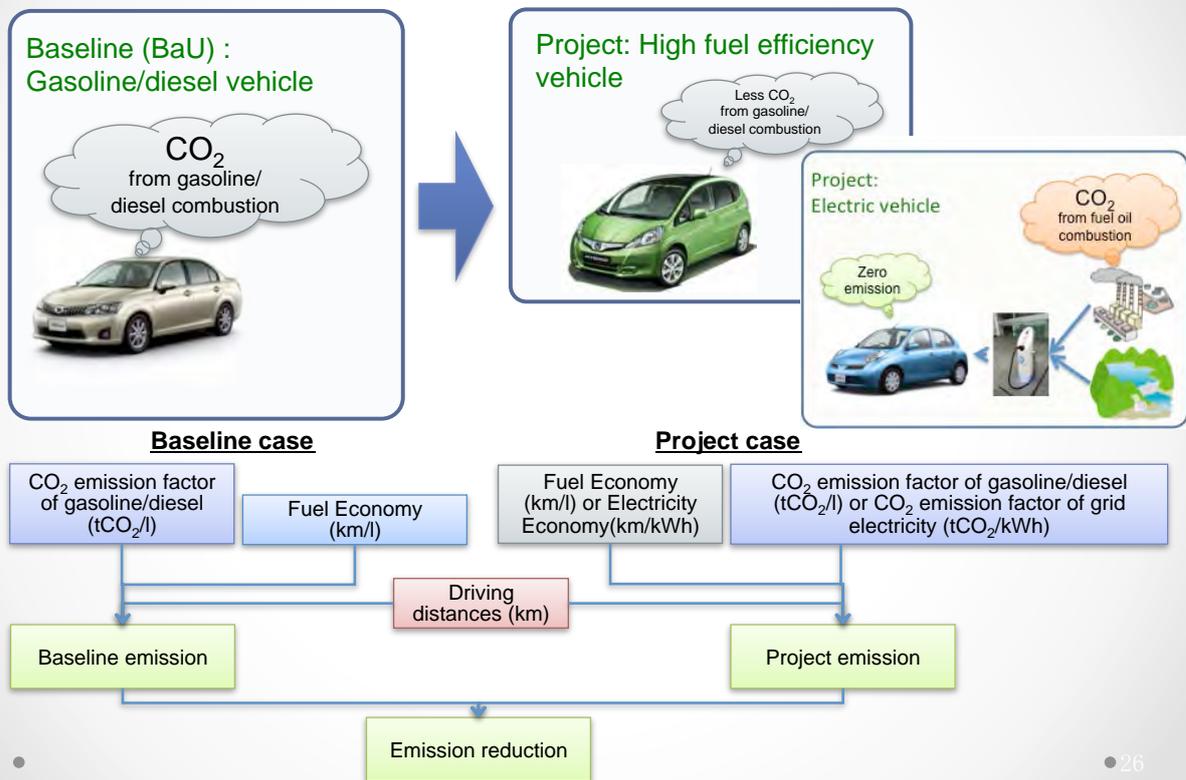


3-1 Introduction of low emission vehicles (LEV) to BMA's public vehicles

M&E/MRV	Baseline indicator	End of Project/Action indicator	Data/Information	Data/Information Provider	Reporting cycle	Other remark
M&E	M&E of activities	<ul style="list-style-type: none"> Propose a revise rule to the Governor for approve Governor is approved Construction 3 monorail lines are build and operate 	<ul style="list-style-type: none"> A revise of the purchase BMA vehicle rule Govener Decision 	<ul style="list-style-type: none"> Strategy and Evaluation Department (SED) BMA Governor 		
	MRV of GHG emissions	<ul style="list-style-type: none"> GHG reduction from change of BMA's vehicle is not yet in place GHG reduction from change of BMA's vehicle is in place 	<ul style="list-style-type: none"> Number of LEV Driving distance (km) Fuel Economy (of baseline vehicle) (km/l) <u>For high efficiency vehicle</u> Fuel Economy (of project vehicle) (km/l) CO2 emission factor(tCO2/l) <u>For electric vehicle</u> Electricity Economy (km/kWh) CO2 emission factor of grid electricity (tCO2/kWh) 	<ul style="list-style-type: none"> SED SED SED SED IPCC or Thai gov SED TGO or Thai gov 	<ul style="list-style-type: none"> Annually Annually Annually Annually Not monitor Annually Not monitor 	

3-1 Introduction of low emission vehicles (LEV) to BMA's public vehicles

Logic of emission reduction & Outline of emission reduction calculation



Idea on Outreach (Draft)

Idea 1: Workshop on transport and environment

- Inform the Master Plan, importance of public transportation promotion, NMT, low emission vehicle, behavioral change, etc.

Idea 2: The promotion and demonstration of Eco-driving

- Lecture and demonstration of Eco-driving for BMA drivers/officers, etc..

Idea 3: Preparation/distribution of brochure for public transport promotion

- Design/prepare/distribute a brochure to promote public transportation for public.

Presentation on the BAU and Mitigation Target in the Environmentally Sustainable Transport Sector

Jointly by
The Environmentally Sustainable Transport Task Force, JICA Experts
and Dr. Jakapong Pongthanaisawan, Local Consultant

Outline

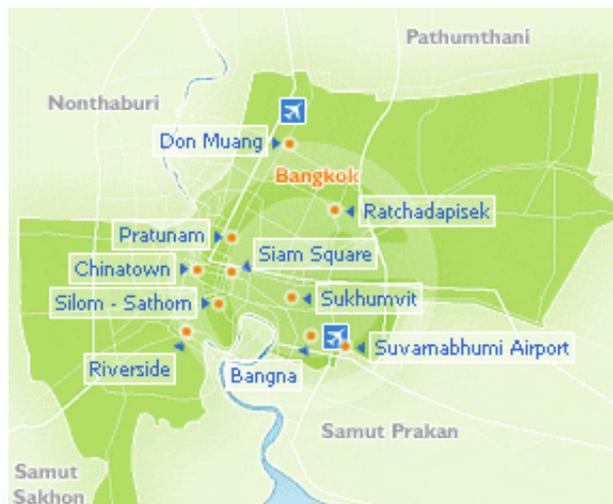
- I. Current status of GHG emission
- II. Business-as-usual (BAU) of GHG emission
- III. Mitigation target and actions in the Transport Sector in 2020

Current status of GHG emission

• 3

Current status of GHG from the Transport Sector

- Scope of Emission
 - CO₂ emissions associated with transportation activities (road, railway, waterway) within BMA administrative area
 - CO₂ emissions associated with BMA owned vehicles.



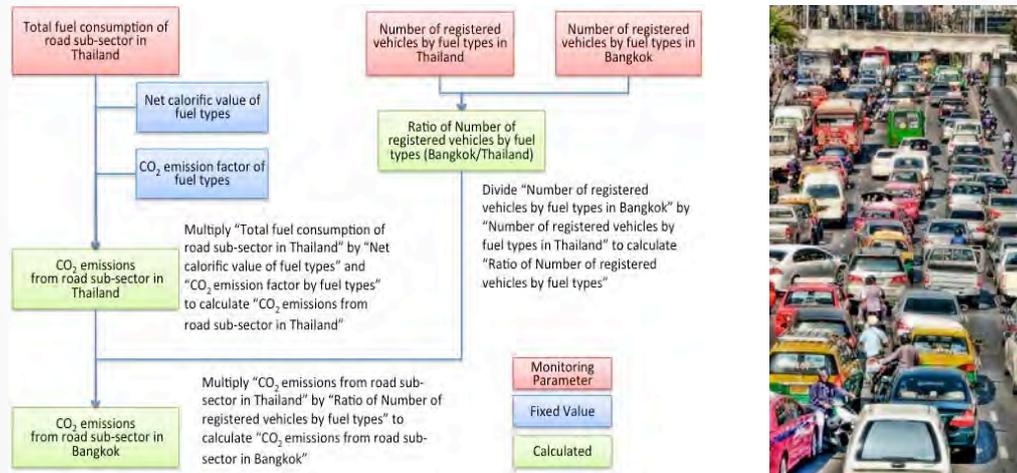
• 4

Current status of GHG from the Transport Sector

- Methodologies for Calculation

Road

“Fuel consumption from road sector in Bangkok by fuel types” x
 “CO₂ emission factor by fuel types (per liter etc.)”



*“Fuel consumption from road sub-sector in Bangkok by fuel types” is estimated using “Total fuel consumption of road sub-sector in Thailand by fuel types” and “Number of motor vehicles registered in Thailand and Bangkok”

*The methodology is based on “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”

● 5

Current status of GHG from the Transport Sector

- Methodologies for Calculation

Railway

“Electricity consumption of MRT and Skytrain in Bangkok” x “CO₂ emission factor of the grid electricity”



Waterway

“Fuel consumption of waterways in Bangkok” x “CO₂ emission factor by fuel types”



● 6

Current status of GHG from the Transport Sector

Results (Draft) (emissions in 2013)

Emissions from Road

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
Natural Gas	4,537,904
LPG	2,986,337
ULG91	15,165
ULG95	291,927
GASOHOL E10 91	1,421,154
GASOHOL E10 95	1,276,991
GASOHOL E20	357,137
GASOHOL E85	9,952
HSD	7,338,111
Total	18,234,678

Emissions from Railways

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
BTS	34,118
MRT (Blueline)	11,258
ARL (Airport Rail Link)	
Total	

Emissions from ARL will be estimated.

Emissions from Waterways

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
Chaophraya river ferries ^{*1}	8,200
Canal boat ^{*2}	3,301
Total	11,501

*1: Operated by three companies, Chaophraya Express Boat Company, Sap Thananakorn Ltd. and Supatra Ltd.

*2: Include Saen Saep canal extension and Phasrichaeroen canal

Emissions from BMA owned vehicles

Fuel types	emission (tCO ₂ /year)
ULG91	7,688
HSD	87,534
GASOHOL E10 95	1,421
Total	96,643

•

• 7

Business-as-usual (BAU) of GHG emission

•

• 8

Business-as-Usual (BAU) Emission of the Transport Sector

- Scope of Emission

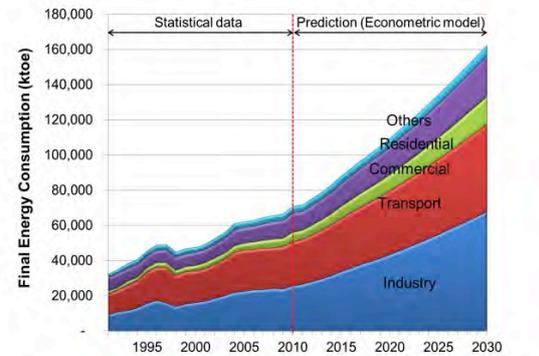
- Future (BaU) CO₂ emissions associated with transportation activities (road) within BMA administrative area.

*BaU Emissions from railways and motorways are excluded, because of simplification since these emissions are very low (less than 1% compared to road transportation).

- Methodologies for Calculation

“Current emission (year 2013)” x “Increase rate of BaU emission”

Increase rate of BaU emission:
 “Increase rate of BaU energy consumption in transport sector of Thailand” is applied based on “Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030), Ministry of Energy”

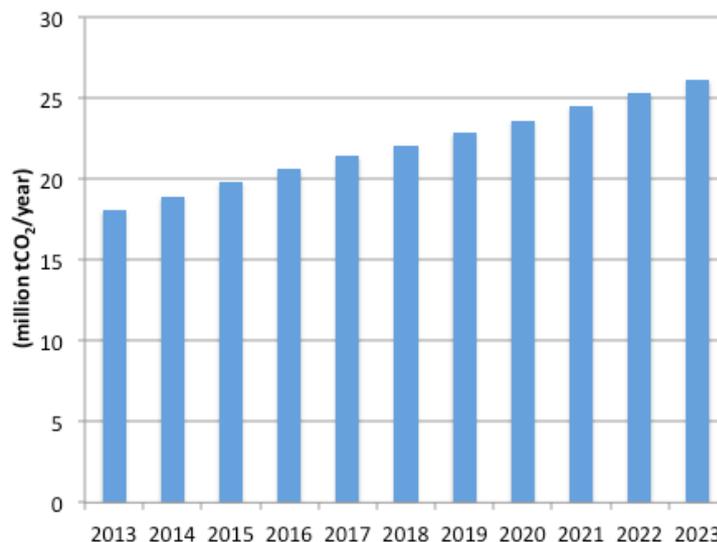


Future (BaU) energy consumptions by 2030 by sectors in Thailand (Source: “Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030), Ministry of Energy”)

Business-as-Usual (BAU) Emission of the Transport Sector

Results

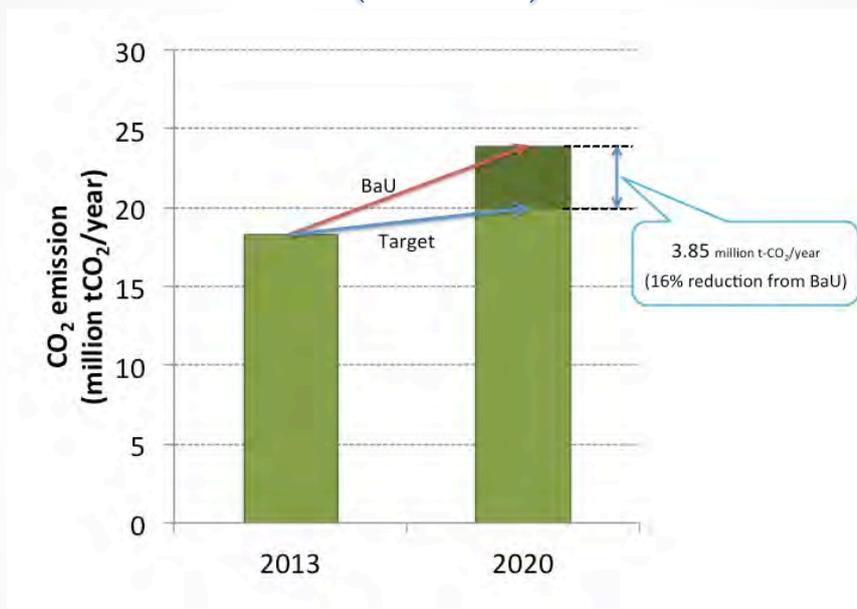
Future (BaU) CO₂ emissions associated with transportation activities (road) within BMA administrative area



Mitigation target and actions for the Transport Sector

• 11

BMA emission reduction target of the transport sector (tentative)



BMA ER target = (The national target)* x (Indicator: fuel consumption ratio of BMA/Total Thailand)**
= 12 million t-CO₂/year x 0.321 (32.1%)

• Source: * OTP and ** DOEB

• 12

Overview of the actions

1. Public transportation (Infrastructure)

- Development of Mono-rail and LRT
- Extension of BTS
- Development of MRT
- Development of BRT
- Development/improvement of water transportation

2. Public transportation (Supporting measures)

- Improvement of connectivity of public transportation
- Improvement of bus service
- Development of passenger shelter at bus station
- Development/expansion of Park & Ride
- Introduction of common ticket system

3. Measures on motor vehicles

- Introduction of low emission vehicles (LEV) to BMA's public vehicles
- Introduction of NGV to BMTA buses
- Promotion of Eco-driving

4. NMT

- Development/expansion of bikeway
- Expansion of "Bike-for-Rent"
- Development/expansion of pedestrian

5. Traffic volume/flow control

- Development/improvement of road, bridge, tunnel
- Improvement of signal system
- On-street parking control

6. Public awareness rising

- Promotion of public transportation
- Classes for school to learn about environment/transport
- Organize workshops and seminars

Environmentally Sustainable Transport Task Force

Workshop for Discussing the 1st Draft Master
Plan on Climate Change and its Actions

May 20, 2014

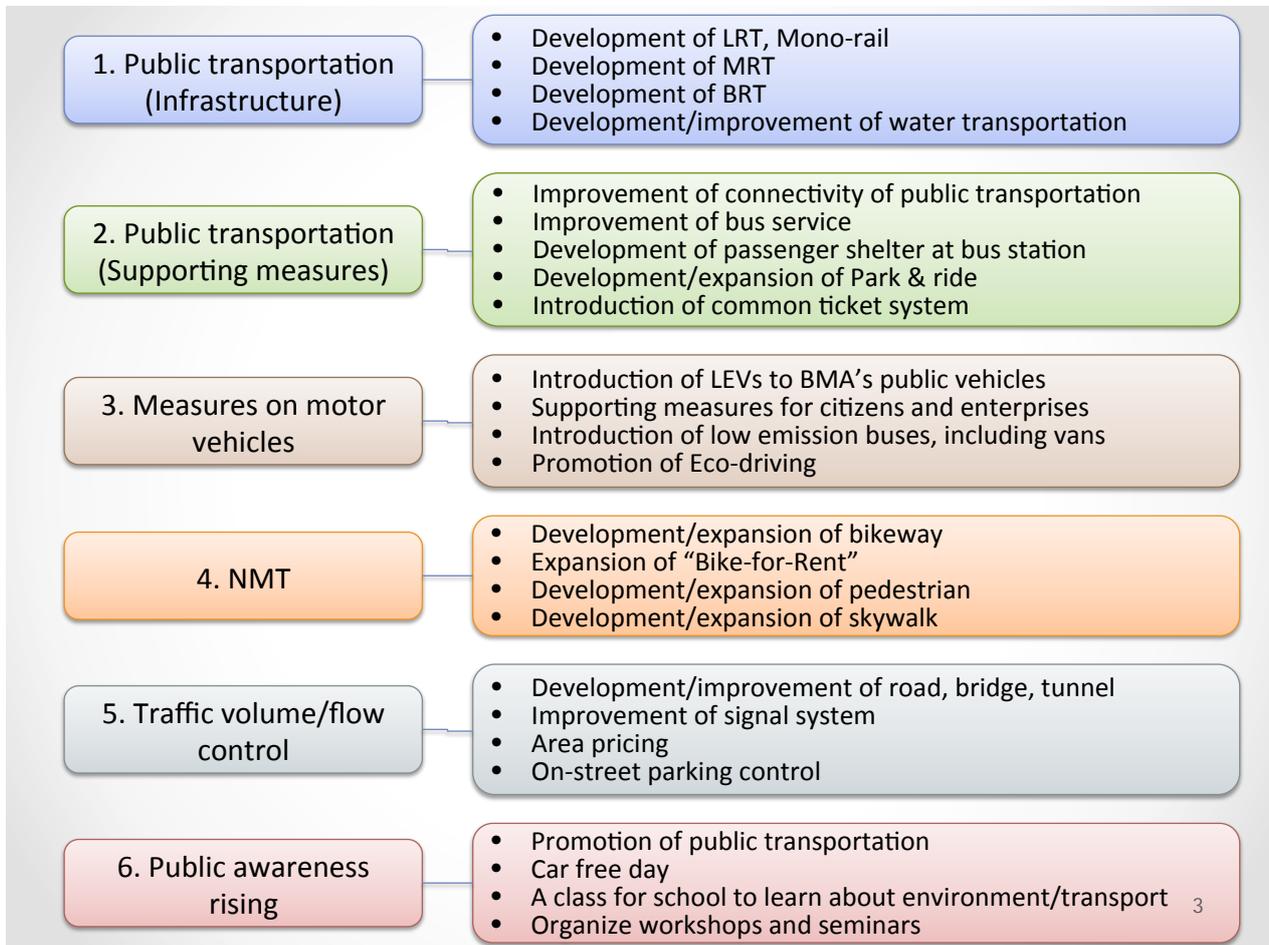
•

•1

List of measures

•

•2



Category	Measures/Projects		Responsibility		Implementation Schedule
	Measure	Details of the measure (examples)	BMA	Other organization	
Public transportation (Infrastructure)	Development of LRT, Mono-rail	- Monorail: Gray line (Watcharaphon - RAMA IX)	D ¹		Short term
	Development of MRT	- Blue line, Purple line, Green line, Orange line - Red line		MRTA SRT	Short term Short term
	Development of BRT	- BRT extension (Ratchapruck - TlaadPlun)	D	KrungthepThanakhorn	Long term
	Development/improvement of water transportation	- SaenSaep canal extension, Phasicharoen canal - SaenSaep canal, Chaopraya river	D	KrungthepThanakhorn Marine department, MOT	Short term Short term
Public transportation (Supporting measures)	Improvement of connectivity of public transportation	- Improve connectivity of BTS and canal boat at Bang Wa station (SaphanTaksin): Upgrade pedestrian to skywalk:	D		Short term
	Improvement of bus service	- Conversion from diesel to NGV - Bus re-routing	S S	BMTA BMTA	Short term Long term
	Development of passenger shelter at bus station	- Development of rules to introduce the roof and LED lighting etc. (now testing at 10 stations. There are 1,000 to 1,300 stations in Bangkok)	D		Short term
	Development/expansion of Park & ride	- Bang Yai (Nontaburi Province), Taling Chan, Bang Kae, Bering	S	MRTA	Long term
	Introduction of common ticket system	- Introduce common ticket system with BRT, BTS, MRT, ARL (SRT)	S	OTP	Short term
Measures on motor vehicles	Introduction of LEVs to BMA's public vehicles	- Need consideration	D		
	Supporting measures for citizens and enterprises	- Need consideration	S		
	Introduction of low emission buses, including vans	- Organize seminar and training course about environment, low emission vehicles, etc.	S	BMTA	Short term
	Promotion of Eco-driving	- Organize seminar and training course about eco-driving (add to current transport safety training course)	D		Short term
NMT	Development/expansion of bikeway	- Improve 12 bike routes (See List1) - Extend 1 bike routes (See List2) - Construct new 9 bike routes (See List3) - Improve connectivity of bike lanes between main and sub roads	D	BMA	Short term
	Expansion of "Bike-for-Rent"	- 250 stations and 10,000 bikes	D	BMA	Short term
	Development/expansion of pedestrian	- Improve 10 pedestrian	D	BMA	Short term
	Development/expansion of skywalk	- Development new 2 skywalks (See List4)	D	BMA	Short term

*1: D: Directly implement by BMA, S: Supported by BMA

Category	Measures/Projects		Responsibility		Implementation Schedule
	Measure	Details of the measure (examples)	BMA	Other organization	
Traffic volume/flow control	Development/improvement of road, bridge, tunnel	<ul style="list-style-type: none"> - Construct new 1 road (See List 5) - Construct new 2 tunnels (See List 6) - Construct new 1 bridge (See List 7) - Improve 7 roads (See List 8) - Extend 1 bridge (See List 9) 	D	BMA	Long term
	Improvement of signal system	- Install addition signal control 5 intersections	D	BMA	Short term
	Area pricing	- Install area pricing system (inner congested area)	D	OTP, BMA	Long term
	On-street parking control	- Extend no parking on street project	S	RTP, BMA	Short term
Public awareness rising	Promotion of public transportation	<ul style="list-style-type: none"> - Launch campaign on public transport use - Promote public transport use (free of charge) on special day i.e. Child day, Car free day 	D	OTP, MRTA, SRT, BMA	Short term (Annually)
	Car free day	- Car free day program	D	BMA, OTP, DOH, MRTA, BTSC	Short term (Annually)
	A class for school to learn about environment/transport	- Launch program on public transport/ traffic discipline (environment effected from traffic and transport will be included)	D	BMA, OTP, DOH	Short term (Annually)
	Organize workshops and seminars	- Seminars on road audit (public awareness on environment will be included)	D	BMA, OTP, DOH	Short term

*1: D: Directly implement by BMA, S: Supported by BMA

Details of measures (examples)

Example: Monorail Gray line (Watcharaphon - RAMA IX)

Category : Public Transportation (Infrastructure)

Measure : Development of LRT, Mono-rail

Details of the measure : Monorail: Gray line (Watcharaphon - RAMA IX)

Responsibility: BMA (Directly implement)

Implementation Schedule : Short term (2013-2018)

Service area: 26 Kilometers , 21 stations , Along the Pradit Manutham Road,

And connecting between Watcharaphon Road and RAMA IX Road.

•

• 7

Map : Monorail Gray Line (Watcharaphon - RAMA IX)



•

• 8

Example : SaenSaep canal extension, Phasricharoen canal

Category : Public Transportation (Infrastructure)

Measure : Development/improvement of water transportation

Details of the measure : SaenSaep canal extension, Phasricharoen canal

Responsibility: BMA (Directly implement)

Other organization: KrungthepThanakhom, Marine department, MOT

Implementation Schedule : Short term (2013-2015)

Service area: 1, SaenSaep canal extension ; 11 Kilometer, 9 station .

2. Phasricharoen canal ; 11.5 kilometer , 15 station.

•

• 9

Map : Water Transportation

SaenSaep canal extension



•

Phasricharoen canal



• 10

Example : Increase 250 stations and 10,000 bikes

Category : NMT (Non Motorize Transportation)

Measure : Expansion of “Bike-for-Rent”

Details of the measure : Increase 250 stations and 10,000 bikes

Responsibility: BMA (Directly implement)

Other organization: KrungthepThanakhom,

Implementation Schedule : Short term (2013-2016)

Service area: CBD zone and along the BTS and MRT line

• 11

Map : PUN PUN Bike-for-Rent Scheme



• 12

Example : Car free day program

Category : Public awareness rising

Measure : Car free day

Details of the measure : Car free day program

Responsibility: BMA (Directly implement)

Other organization: OTP, DOH, MRTA, BTSC

Implementation Schedule : Short term (Annually)

Service area: Bangkok City

• 13



14