

## CDM実現可能性調査 「埋立処分場ガス(LFG)回収発電」 (ミャンマー)

平成25年2月28日  
三菱UFJモルガン・スタンレー証券

#### 概要:

ミャンマー・ヤンゴン市の都市廃棄物最終処分場におけるランドフィルガス(LFG)回収事業。現地エンジニアリング会社Kaung Kyaw Say Engineering Co.,Ltd(KKS)が、ヤンゴン市開発委員会(YCDC)より、埋立地利用許可を得て実施する計画。

#### 背景:

- ヤンゴン市は、全人口の約1割(約600万人)を抱えるミャンマー最大の都市
- 1日約1,700トンのごみが発生
- インフラ全般、廃棄物収集・処理設備の未整備
- 2012年の民主化に伴う経済開放による人口流入、産業発展により、ごみ問題深刻化への懸念



Htein Bin最終処分場

位置: ヤンゴン市中心部から北西25km

操業開始: 2002年

面積: 60ha(うち、22haが埋立用)

廃棄物: 850トン/日\*

管理: ヤンゴン市開発委員会 (YCDC)



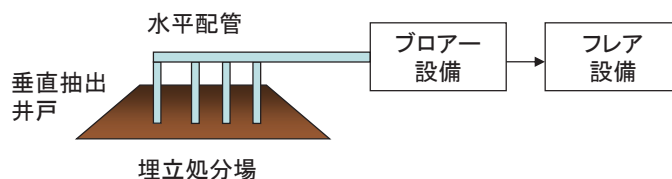
\*YCDCデータ

Htein Bin最終処分場の現状

- 全16区画のうち10区画はすでに閉鎖
- オープンダンピング
- LFGの大气放出
- 悪臭、火災による周辺住民、処分場内で働く人々への環境、健康被害



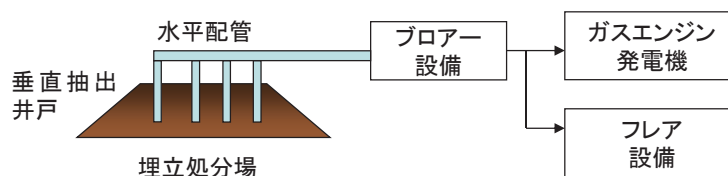
- 垂直抽出井戸によるLFG回収とフレア処理(ケースI)



本FS対象

メタンガスの大気中への放出抑制

- ガスエンジン発電機導入による回収LFGの発電利用(ケースII)



メタンガスの大気中への放出抑制+化石燃料代替

AMS-III.G. "Landfill methane recovery" Version 08

GHG排出削減量算定のため、下記ツールを参照:

- "Project emissions from flaring" Version 02.0.0
- "Emissions from solid waste disposal sites" Version 06.0.1
- "Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption" Version 01.0.0
- "Tool to determine the mass flow of greenhouse gas in a gaseous stream" Version 02.0.0

$$BE_y = \eta_{PJ} \times BE_{CH4,SWDS,y}$$

$$BE_{CH4,SWDS,y} = \varphi \cdot (1-f) \cdot GWP_{CH4} \cdot (1-OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_f \cdot MCF \cdot \sum_{x=1}^y \sum_j W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j(y-x)} \cdot (1-e^{-k_j})$$

パラメータ	説明	デフォルト値
$\eta_{PJ}$	LFG回収システムの効率	0.5
$\varphi$	モデルの不確実性を考慮するモデル修正係数	0.75
$f$	埋立地で回収、燃焼、また他の技術で処理・利用されているメタンガスの割合	0
$GWP_{CH4}$	メタンの地球温暖化係数	25
$OX$	廃棄物処分場でのメタンガス酸化係数	0.1
$F$	LFG中のメタンガス含有割合(体積含有率)	0.5
$DOC_f$	分解されるDOC(分解性有機物炭素)の割合	0.5
$MCF$	メタン補正係数	0.4
$W_{j,x}$	ある年xに回避された有機性廃棄物の量(tons)	Htein Binサイト測定値
$DOC_j$	有機性廃棄物のDOCの含有割合	廃棄物の種類別デフォルト値
$k_j$	廃棄物の分解速度	廃棄物の種類別デフォルト値

Htein Binサイトにおける種類別廃棄物量の推移( $W_{j,x}$ )

(トン)

年(x)	Wood and Wood Products	Pulp, Paper and Cardboard	Food, Food waste Beverages and Tobacco	Textile	Garden, Yard and Park Waste	Inert Waste
2002	1,856	14,690	33,632	4,484	2,938	17,705
2003	2,145	16,984	38,885	5,185	3,397	20,470
=====						
2012	6,568	51,996	119,043	15,872	10,399	62,668
2013	4,682	37,064	84,856	11,314	7,413	44,671



ごみ組成調査

## ベースライン排出量算出結果

年	$BE_{CH_4, SWDS, y}$
	(tCO <sub>2</sub> /年)
2013	19,873
2014	15,071
2015	11,691
2016	9,279
2017	7,527
2018	6,228
2019	5,242
2020	4,476
2021	3,865
2022	3,365
合計	86,617
平均	8,662

$$PE_y = PE_{flare, y} + PE_{power, y}$$

$PE_{flare, y}$  y年のフレアによる排出量(tCO<sub>2</sub>e)

$PE_{power, y}$  y年のプロジェクト活動による燃料、または電力消費による排出量(tCO<sub>2</sub>e)

年	$PE_{flare, y}$	$PE_{power, y}$
	CO <sub>2</sub> t/y	CO <sub>2</sub> t/y
2013	2,360	1,367
2014	1,826	1,367
2015	1,451	1,367
2016	1,183	1,367
2017	988	1,367
2018	844	1,367
2019	734	1,367
2020	649	1,367
2021	581	1,367
2022	526	1,367
合計	11,143	13,666
平均	1,114	1,367

年	BE <sub>y</sub>	PE <sub>y</sub>	ER <sub>y</sub>
	CO <sub>2</sub> t/y	CO <sub>2</sub> t/y	CO <sub>2</sub> t/y
2013	23,600	3,727	19,873
2014	18,264	3,193	15,071
2015	14,509	2,817	11,691
2016	11,829	2,549	9,279
2017	9,882	2,355	7,527
2018	8,439	2,210	6,228
2019	7,344	2,101	5,242
2020	6,493	2,016	4,476
2021	5,813	1,948	3,865
2022	5,258	1,892	3,365
合計	<b>111,430</b>	<b>24,809</b>	<b>86,617</b>
年間平均	11,143	2,481	8,662

パラメータ	説明	単位	モニタリング頻度	方法
LFG <sub>y</sub>	y年に回収・フレア処理されたLFGの量	Nm <sup>3</sup>	連続	流量計による測定 月別・年別に報告
W <sub>CH<sub>4</sub>,y</sub>	y年のLFG中のメタンの割合	m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup> LFG	毎月	ガス成分分析器による定期的な測定
T	LFGの温度	°C	連続	温度計による連続測定(メタン比重算出のために測定)
P	LFGの圧力	Pa	連続	圧力計による連続測定(メタン比重算出のために測定)
T <sub>flare</sub>	フレアからの排出ガスの温度	°C	連続	温度計による連続測定
EC <sub>PJ,y</sub>	プロジェクト活動によるy年の電力消費量	MWh	連続	電力計による測定



- 事業の詳細調査
  - LFGガス分析
  - 詳細技術計画
  - 資金計画
  
- 不透明な法制度、手続き
  - 環境保護法: 制定中
  - 環境影響評価: 未整備
  - 外国投資法: 2012年11月改正
  - 入札制度: 2013年2月末に入札実施が決定
  
- DNA
  - 組織はあるが、経験不足
  - ホスト国承認基準、手続きの未整備

ミャンマーにおけるCDM事業実現のためには様々な課題が残るが、引き続きCDM化に向けて取り組み中である。本事業のCDM化への取り組みを機に、ミャンマーにおいてCDMの啓蒙、DNAの実質的機能に貢献することが期待される。