

三菱UFJモルガン・スタンレー証券

中国・大連市における節水型衛生機器普及による
水使用量削減に伴う省エネに関する
新メカニズム実現可能性調査

2012年2月

三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社

三菱UFJモルガン・スタンレー証券

目次

1. 活動概要／調査の目的
2. 節水によるGHG排出削減
3. 便器による節水
4. リファレンスシナリオとプロジェクトシナリオ
5. プロジェクトによる節水及びGHG削減効果
6. GHG排出量の定量化
7. 大連市の超節水便器導入によるGHG排出削減量
8. モニタリング/MRV
9. 持続可能な開発への貢献
10. 事業実施体制案

1

三菱UFJモルガン・スタンレー証券 1. 活動概要/調査の目的

活動概要

- 一般家庭を対象にした超節水型便器導入によるGHG排出削減
- 中国大連市がケーススタディの対象

調査の目的

- 節水機器導入促進による水使用削減量と上下水道システムのエネルギー消費削減量の関連付け
- 節水由来のGHG排出削減量の定量化手法の確立
- 大連市におけるGHG排出削減ポテンシャルの試算

2

三菱UFJモルガン・スタンレー証券 2. 節水によるGHG排出削減

給水・排水に関するエネルギー

- 給排水設備の運用には様々なエネルギーが必要である。
- 水使用量の増加は、エネルギー消費を増やし、結果としてGHG排出量の増加につながる
- 節水は、GHG排出量削減の有効な手段である

The diagram illustrates the energy requirements for water supply and wastewater treatment. It shows a central urban area with buildings and a water treatment plant. Arrows indicate the flow of water and energy. A blue box on the right, labeled '給水:取水場' (Water Supply: Intake), notes that water pumps consume electricity, which includes the distribution to the water treatment plant. A yellow box on the left, labeled '排水:下水処理場' (Wastewater: Wastewater Treatment Plant), notes that electricity is needed for pumps and treatment, and that fuel is consumed for treatment (gasoline, kerosene, natural gas, etc.). A blue box at the bottom, labeled '給水:浄水場' (Water Supply: Water Treatment Plant), notes that electricity is needed for treatment and distribution, and that fuel is consumed for treatment (gasoline, kerosene, natural gas, etc.). A green box in the middle, labeled '下水処理場' (Wastewater Treatment Plant), notes that electricity is needed for treatment. A globe icon is shown at the bottom right.

給水:取水場
 ・取水ポンプの消費電力 (浄水場への配水含む)

排水:下水処理場
 ・下水処理量
 ・下水処理にかかる電力(ポンプ場、水処理 他)
 ・下水処理に必要な燃料消費量 (ガソリン、A重油、天然ガス 他)

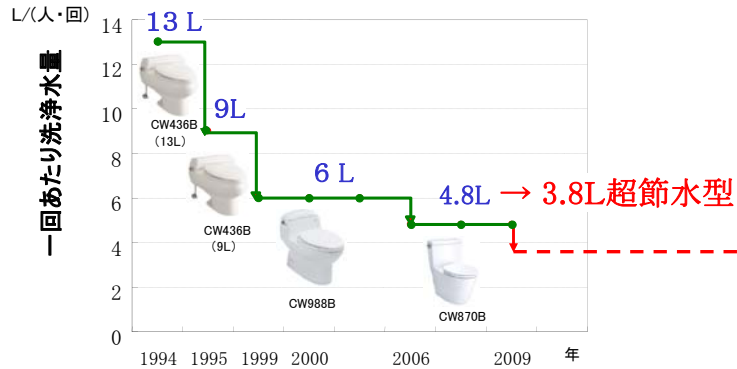
給水:浄水場
 ・水処理・送水にかかる電力
 ・水処理に必要な燃料消費量 (ガソリン、A重油、天然ガス 他)

下水処理場
 下水を処理するときに電力が必要

3

中国の洗浄水量の変遷

- 便器の洗浄水量は年々減少(技術の進歩)
- 1990年代に13リットルから9リットル、さらに6リットルへと移行
- 2000年代からは、6リットル(大洗浄ベース)便器が主流
- 5リットル以下の超節水型便器の普及の時代へ(本事業)

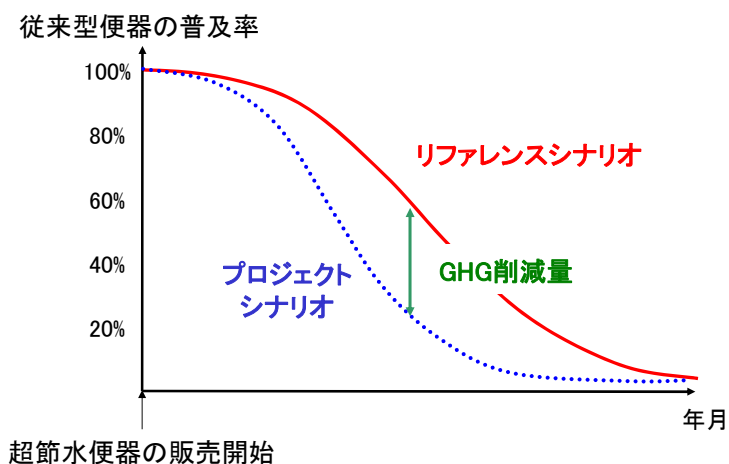


リファレンスシナリオの設定

- リファレンスシナリオ(政府の推奨値)
 - 1回の洗浄水量: 大5リットル、小3.5リットル
 - 現在最も普及および売れ筋(普及品)商品: 6リットル/小3リットル
 - 販売中便器の最大洗浄水量: 大9リットル/小6リットル
- プロジェクトシナリオ(超節水タイプ)
 - 1回の洗浄水量: 大3.8リットル、小3リットル
 - TOTO株式会社開発の超節水便器設置を想定

現場名	A邸	B邸	C邸	D邸
写真				
タンクサイズ ・幅 [mm]	(300)	(300)	(300)	(300)
・奥行き [mm]	(120)	(120)	(120)	(120)
・高さ [mm]	(180)	(200)	(200)	(240)
タンク容量 大/小洗浄 [L]	6/3	(メイン) 6/6 (サブ) 6/6	6/3	6/3
大小切替え	あり	なし	あり	あり

従来タイプ普及率の推移を当該事業によるGHG削減効果イメージ



6

既存CDM方法論の調査分析

- 上下水道システムの消費エネルギーを対象としたCDM方法論は存在しない。
- CDMでは、AMS.II Mが唯一の節水に関する承認済み方法論だが、給湯器の消費エネルギーのみを対象とする。

AMS. II M: 需要側の省エネ活動としての温水節水器具の導入
(Demand-side energy efficiency activities for installation of low-flow hot water savings devices)
- 日本国内クレジット市場の承認済み方法論(申請者:TOTO株式会社)は、上下水道システムの消費エネルギーを対象としている。
 - i. 043 節水型水まわり住宅設備への更新
 - ii. 043-A 節水型水まわり住宅設備の新設

7

GHG排出削減量の算定

超節水便器1台当たりの節水量、水使用由来排出係数、および設置台数より排出削減量を算出

$$[\text{水使用由来排出係数}] \times [\text{年間節水量}] \times [\text{設置台数}]$$

(tCO₂/m³) (m³/台) (台)

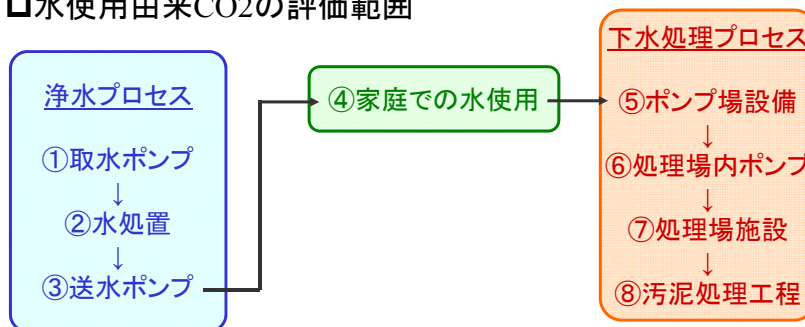


[超節水便器1台あたりの排出削減量]

(tCO₂)

水使用由来排出係数によるGHG排出削減量の定量化

□水使用由来CO₂の評価範囲



□水使用由来排出係数算出アプローチ

- a. 個別の上下水処理場の処理水量、エネルギー消費量等、過去データ入手が課題
- b. 処理場毎のデータを必要としない簡素化された算出手法の導入が現実的

大連市水使用由来排出係数の算定

水使用由来排出係数は上下水プロセスにおける単位処理水量あたりのエネルギー消費に係るGHG排出量と考える。



大連市の水使用由来排出係数: $1.11\text{kg-CO}_2/\text{m}^3$

上水の排出係数 = $0.94\text{kg-CO}_2/\text{m}^3$

下水の排出係数 = $0.17\text{kg-CO}_2/\text{m}^3$

※ 大連市内の浄水場9施設、下水処理場10施設の水処理量と電気及びディーゼルオイル使用量データに基づく試算

年間節水量の算定

算定プロセス

$[\text{洗浄回数}] \times [\text{洗浄水量}] \times [\text{平均利用人数}]$
 (回/日・人) ($\text{m}^3/\text{回}$) (人/台)



便器1台あたりの水使用量

節水量 =
 リファレンスシナリオとプロジェクトシナリオの水使用量の差分



□ 便器1台当たりの節水量: $6.95\text{m}^3/\text{年}$


三菱UFJモルガン・スタンレー証券 **6d. GHG排出量の定量化:年間節水量**

洗淨回数の決定手法

算定プロセス

<p>a. モニタリング 測定は事業者の負担となる (例:AMS II Mでは、サンプリングによる夏季30日、冬季30日以上の実測が必要)</p>	<p>b. デフォルト値 メリット:一度設定すると、後続事業にも適用可能 デメリット:値の妥当性説明、適用可能範囲など、課題あり</p>
---	--

- ・大連市で実施したアンケート結果は、日本における一人当たりの排泄回数の調査結果とほぼ一致
- ・日本人の平均的な膀胱の容量と、排泄量から求めた排泄回数ともほぼ一致



生理モデルに基づく洗淨回数の
デフォルト値の妥当性を示唆


12

三菱UFJモルガン・スタンレー証券 **7. 大連市の超節水便器導入によるGHG排出削減量**

超節水タイプ導入によるGHG排出削減ポテンシャル

大連市全体の超節水便器による節水ポテンシャル (大連市人口586.4万人)

$$6.95(\text{m}^3/\text{年}) / 2.9(\text{平均世帯人数}) \times 586.4\text{万人}$$



14,073,600 m³/年


超節水便器使用による1人当たりのGHG削減ポテンシャル

$$6.95(\text{m}^3/\text{年}) / 2.9(\text{平均世帯人数}) \times 1.11\text{kg-CO}_2/\text{m}^3$$

2.664 kg-CO₂/年

大連市全体の超節水便器によるGHG削減ポテンシャル

$$2.664 \text{ kg-CO}_2/\text{年} \times 586.4\text{万人}$$



15,622 t-CO₂/年

13

信頼性のあるモニタリング手法の確立

・測定(M)／モニタリング

- 必要なモニタリング項目は設置台数のみ
- 洗浄回数は生理モデルに基づくデフォルト値を採用
- 使用水量の測定及びモニタリングは不要
- 水使用由来の排出係数は事前固定／毎年更新の選択とする

・報告(R)

- 事前報告: 事業計画書
- 事後報告: モニタリング結果と排出量算定結果の報告

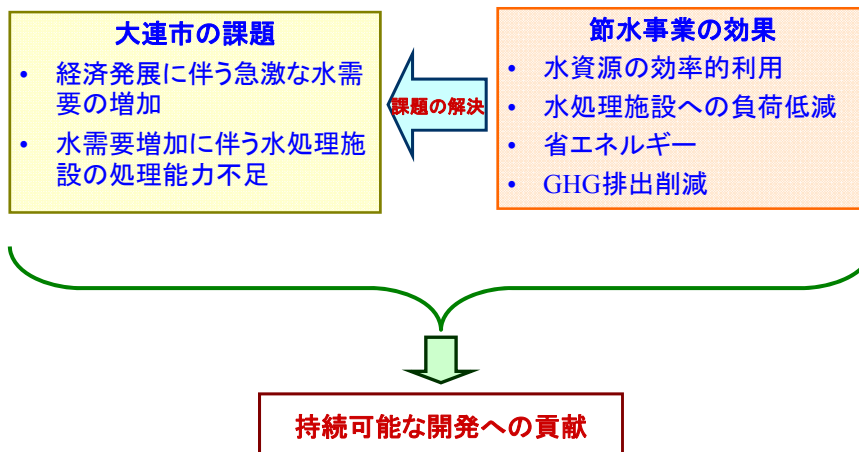
・検証(V)

- 事前検証: 過剰な負担を避け、審査を簡素化
- 事後検証: 事後報告書の内容を検証

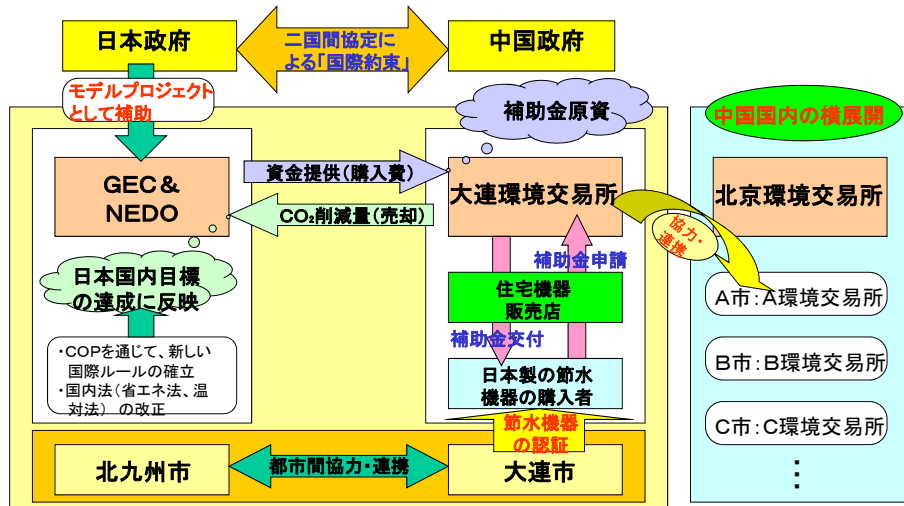
IPCC GHG インベントリとの整合性:

本調査ではインベントリの対象である燃料消費を対象として水使用由来の排出係数を算出しているため、インベントリとの整合性は確保されていると考える。

節水事業による持続可能な社会発展効果



二国間オフセット・クレジット制度の枠組みでの実施体制案



(出典:北九州市アジア低炭素化センタープレゼンテーション資料より)