

アイドリングストップ事業の CDM としての成立可能性に関する研究

日本大学理工学部 学生員 ○佐藤 慶一
 日本大学理工学部 正会員 福田 敦
 日本大学理工学部 学生員 ウティクル ゴジャシ

1. はじめに

1997 年の京都温暖化防止条約会議において、開発国に課される温室効果ガス排出枠を緩和する措置として提案された「京都メカニズム」の一つに、先進国が途上国で温室効果ガスの排出量を削減するプロジェクトを支援することで、その削減量を認証排出削減量（CER：Certified Emission Reduction）として獲得できるクリーン開発メカニズム（CDM：Clean Development Mechanism）がある。本研究では、タイの首都バンコクのバスターミナルにおけるバスのアイドリングストップを減らすことで、CO₂排出量を削減するプロジェクトを想定し、これが CDM プロジェクトとして成立可であるか評価を行うことを目的とする。

2. 想定する CDM プロジェクトの概要

タイの様に気温の高い国では、多くのバス運転手が冷房を使うためにエンジンを停止せずに長時間アイドリングの状態にしている場合が多い。そこで本研究では、バンコクの中で都市間バスターミナルとして最も規模の大きい北バスターミナル（モーチット 2）に、停車するバスに対して冷房を供給するシステムを導入し、アイドリングを止めさせることで CO₂排出量の削減を図る事業を想定する。導入する装置として、米国 IdleAire 社の先進トラベルセンター給電システム（ATE：Advanced Travel Center Electrification）の冷房のみの使用と想定する。

3. 事業性の検討過程

（1）基本条件の設定

CER 獲得方法に関しては、表 - 1 に示す三つのケースを設定する。ここで、CDM プロジェクト実施の採否検討の一つとして財務分析から評価を行う。事業主体を日本とタイの企業による共同事業とし、日本がタイにおいて CO₂排出削減事業を行ったと想定する。対象ガスは、二酸化炭素のみとする。1 基当たりの ATE に着目し、稼動時間は実際のバスターミナルの最初の出

発時刻から最後の出発時刻までとした。ATE へ供給する電力の発電方法は水力発電と仮定し、CO₂排出量はないものとした。プロジェクト期間は、ATE 導入期間 1 年を含む 11 年間とし、CER の獲得期間においては、ATE 稼動期間中の 10 年とする。ATE 建設時の CO₂排出量及びプロジェクト期間中の追加的な CO₂排出、削減もないとした。決定した基本条件を表 - 2 に示す。

（2）アイドリングと ATE の CO₂排出量比較

ベースラインと ATE 利用時における CO₂排出量を表 - 3 に示す。ATE 稼動時間を 1 日 20 時間、バスのアイドリング時間を 1 台当たり 2 時間と仮定した場合、ATE 1 基当たりに対するバスの利用台数は 8 台に相当する。従って、アイドリングにおける CO₂排出量は 48kgCO₂となる。ATE のおける電力消費量は、冷房利用時の実測値を用いた。しかし、発電による CO₂排出量はないものとしているため、ベースラインにおける CO₂排出量 48kgCO₂が全量削減されたと考えることができる。結果、プロジェクト実施による CO₂排出削減量は年間 17.5 tCO₂と算出され、ATE 稼動期間である 10 年間では 175t の CO₂排出量が削減されることになる（表 - 4）。

表 - 1 想定するケース別の CER 獲得方法

ケース	内容
1	CER獲得なし
2	CER獲得：5US\$ / CO ₂ （現在の買取価格）
3	CER獲得：10US\$ / CO ₂ （将来の予想買取価格）

表 - 2 基本条件の設定

項目	内容
事業主体	日本（投資国）とタイ（ホスト国）の企業による共同事業体
プロジェクト資金	投資企業側の自己資本から負担
事業内容	ケース 1～ケース 3
対象ガス	二酸化炭素（CO ₂ ）
為替レート	105（円/US\$） 2.7（円/Baht）
事業期間	建設期間：1 年間、ATE稼動期間：10 年間
ATE数	1（基）
稼動期間	20（時間/日） 365（日/年）
発電方法	水力発電：CO ₂ 排出量なし
社会的割引率	12（%）

表 - 3 CO₂排出量の比較

アイドリング	
ディーゼル大型バスのCO ₂ 排出係数（kgCO ₂ / hr / 台）	3
アイドリング台数（台）	8
アイドリング時間（hr）	2
CO ₂ 排出量（kgCO ₂ ）	48
ATE	
1 kWh当たりの電力消費に伴うCO ₂ 排出係数（kgCO ₂ / kWh）	0.6
1時間当たりの電力消費量（kWh）	4.392
1時間当たりのCO ₂ 排出量（kgCO ₂ / hr）	2.6352
利用台数（台）	8
利用時間（hr）	2
CO ₂ 排出量（kgCO ₂ ）	0

(4) CER 獲得量の推計

表 - 5 は、本研究で仮定したプロジェクトにより獲得できる CER の推計である。1 基当たりの ATE に注目しているためケース 2、3 とともに獲得量が低い。しかし、今後さらに排出削減プロジェクトの実施が重要視され、CER の価格が上がった場合には、企業にとって大きな収入になることが考えられる。

(5) ケース別における累積収益の算出

累積収益を算出する過程において、ケース別の収入と支出の算出を行った結果、各ケースを比較しても収入に大きな差は見られなかった。図 - 1 は、ケース別に累積収支黒字転換年を示したものである。本研究では、ケース 1 が 10 年目で採算をとれる様に設定した。ケース 2、3 における CER を追加的な利益として考えるためである。10 年目の累積収益はケース 1 = 55,037 円、ケース 2 = 147,017 円、ケース 3 = 183,960 円という結果になった。よって、CER を加算したケース 2、3 の収益が追加的に増加していることが分かり、CER の有無によっては大きな差が見られた。また、CER を獲得しているケース 2、3 においては累積収益が 9 年目から黒字になっており、結果的には各ケースともプロジェクト期間内に収益を得られる結果となった。

4. 財務分析の結果

CDM プロジェクトにおけるケース別の財務分析結果を表 - 6 に示す。FNPV は、社会的割引率を 12% と高い数値に設定したため、各ケースとも - 50 万円前後という結果になった。また、FIRR はケース 1 においては 10 年目で黒字がでる様に設定したため算定不可 (= 0%) となったが、ケース 2、3 に関しては、CER の獲得により 2%、4% とわずかに増加している。さらに、ERR 及び単年度収支黒字転換年において、2 年目から支出が収入を上回っており、結果、累積収支黒字転換年がプロジェクト期間内に収益を得られる形になったと考えられる。しかし、FIRR は低いため、プロジェクト実施における条件の変動で投資企業側のリスクに変わる可能性が大きいと考えられる。

5. 個人の年間投資金額

ATE を一般のドライバーに提供した場合、ケース別に獲得した CER からケース別に ATE 利用料金に割り当てることにより、投資費用を削減することが出来ると考えられる。

6. おわりに

推計の結果から、本研究で想定した CDM プロジェクトを民間企業が実施することは可能であることがわかった。しかし、今回の計算にはプロジェクト期間中の CO₂ 排出量しか考慮していないため、ATE 建設時などの CO₂ 排出量を含めた場合、CER 獲得量は減少する。また、支出の算出において除外項目を設定しているため、収益は減少し、プロジェクト実施は難しくなると考えられる。しかし、CER 獲得量から一般利用者の年間投資費用を削減することが可能なため、利用者をバス業者だけに固定せず、プロジェクトを実施することによって収益の増加が見込まれると考えられる。

表 - 4 CO₂ 排出削減量の推計

項目	数値
年間CO ₂ 排出削減量 (tCO ₂)	17.5
プロジェクト期間中のCO ₂ 排出削減量 (tCO ₂)	175

表 - 5 CER 獲得量の推計

単位：円		
ケース	項目	数値
1	プロジェクト期間中のCER獲得量	-
	CO ₂ , 1t当たりのCERの価格	525
2	1年当たりのCER獲得量	9,198
	プロジェクト期間中のCER獲得量	91,980
	CO ₂ , 1t当たりのCERの価格	1,050
3	1年当たりのCER獲得量	18,396
	プロジェクト期間中のCER獲得量	183,960

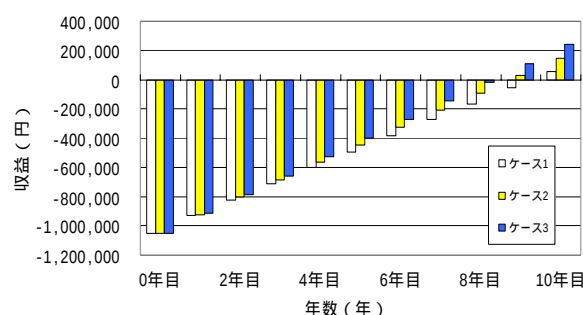


図 - 1 ケース別の累積収支黒字転換年

表 - 6 ケース別の財務分析結果

評価項目	ケース	結果
財務的純現在価値 (円)	1	-523,695
FNPV (割引率12%)	2	-497,860
(Financial Net Present Value)	3	-472,025
財務的内部収益率 (%)	1	-
FIRR / ROI	2	2
(Financial Internal Rate of Return)	3	4
支出収入比	1	2年目より支出が収入を上回る
ERR	2	
(Expenditure Revenue Ratio)	3	
単年度収支黒字転換年 (年目)	1	2
	2	
	3	
累積収支黒字転換年 (年目)	1	10 (設定値)
	2	9
	3	9

表 - 7 個人のケース別年間投資費用の推計

項目	ケース	1	2	3
1時間当たりのATE利用料金 (円/時)		121	119	118
1人当たりのATE利用時の年間支出 (円)		89,380	87,920	87,190
1人当たりのATE不利用時の年間支出 (円)			102,200	
一人当たりの年間支出差額 (円)		12,820	14,280	15,010