

# **CER供給価格弾力性の推定 —CDMプロジェクトの追加性に関する考察—**

2013年9月22日(日)

環境経済・政策学会2013年大会

栗山昭久 (公財)地球環境戦略研究機関

二宮康司 (一財)日本エネルギー経済研究所

# CDM追加性の重要性

- 追加性:「CDMがなければプロジェクトは実施されておらず、排出削減も実現されることはなかった」
- 追加性の立証には投資分析、障壁分析が用いられている

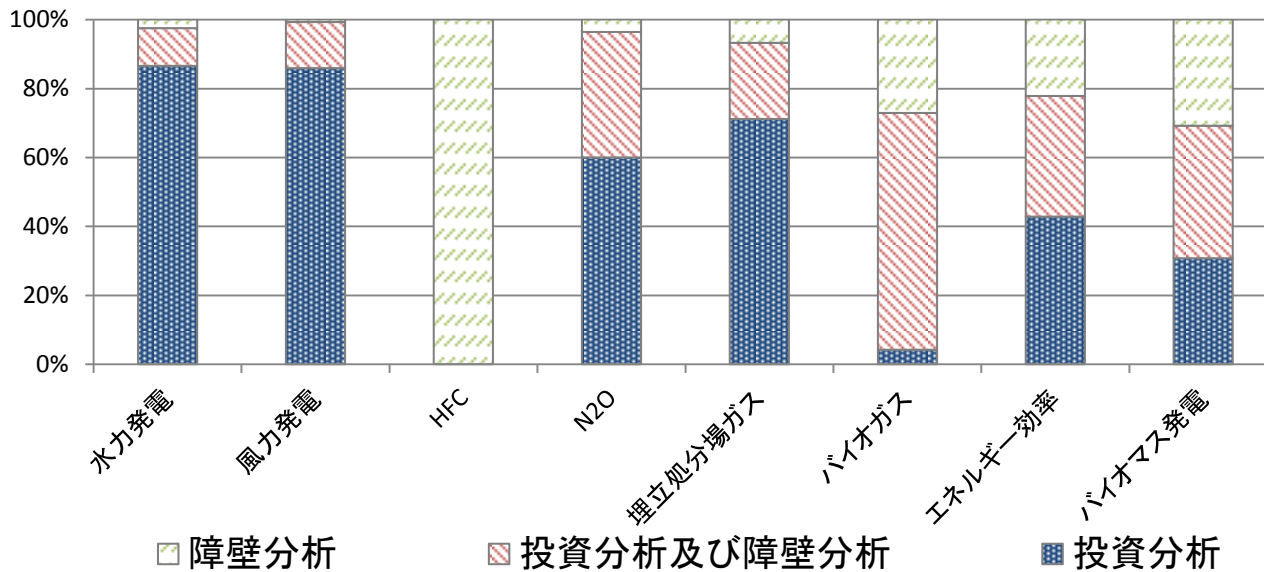


図2. CDMプロジェクト追加性立証に採用された分析手法の種類(プロジェクトタイプ別)

# CDM追加性に関する既存研究

Ellis and Kamel (2007)	PDDに記載される投資コストとCERによる収益を比較。およそCDMプロジェクトには追加性が欠落している。
Schneider(2009)	文献調査を実施。CDMプロジェクトの追加性証明方法に疑いがある。
Lütken(2012)	PDD内の投資分析の記載内容を分析。 <b>バイオガス、HFC、N<sub>2</sub>O</b> は炭素クレジット売却収益がプロジェクト実施の主要因となっている可能性が高い。一方で、 <b>水力、風力発電</b> はそうではない。
Wara and Victor (2008)	<b>中国における水力発電、風力発電、天然ガス発電</b> の大半がCDMプロジェクトに登録されている事実から、CDMプロジェクトの追加性証明方法が形骸化している。
Haya (2007)	投資分析に用いる財務指標(IRR)を分析し、 <b>中国における水力発電プロジェクト</b> に関して、2007年の多くの水力発電プロジェクトには追加性が欠落していることを示唆している。
Grubb(2011)	プロジェクト事業者にアンケート調査を実施。 <b>中国、インドにおける水力発電、風力発電</b> を中心とするCDMプロジェクトの大多数は追加性が欠落している。

概してCDMプロジェクトには追加性が欠落していると定性的な論点を結んでいる。特に、中国の水力発電、風力発電に対する追加性の存在に疑いがある。

# 目的: 価格弾力性計測による 追加性の定量評価

プロジェクトのCER供給量に  
価格弾力性が観測できる場合



CERの価格がプロジェクト実施  
に影響を与えていることから、追  
加性が認められる可能性が高  
い



将来のCER発行予測の変数と  
して使用

プロジェクトのCER供給量に価格弾  
力性が観測できない場合  
且つ  
投資分析にて追加性を立証している



CER価格の変動に関係なく  
CDMプロジェクトが実施されて  
いることになり、追加性の欠落し  
ていると疑われる。



CDMの制度設計に対する問題  
が提起される

# 分析に用いたデータ：CER価格

- 2008年8月から2011年12月までのPoint Carbon社が公表する先物取引日次CER価格を各月毎に単純平均し、EU卸売物価指数\*を用いて実質化

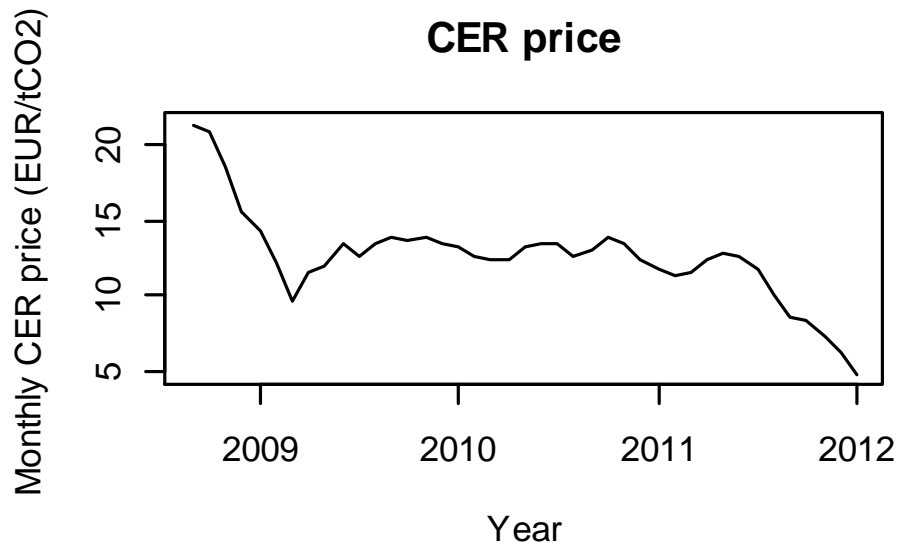


図3 . CERの二次取引価格

\*European Central Bank, 2013)

# 分析に用いたデータ: CDMプロジェクト登録数

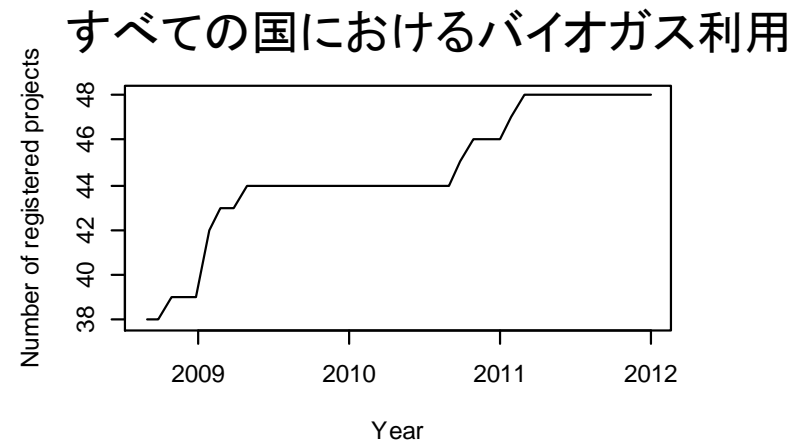
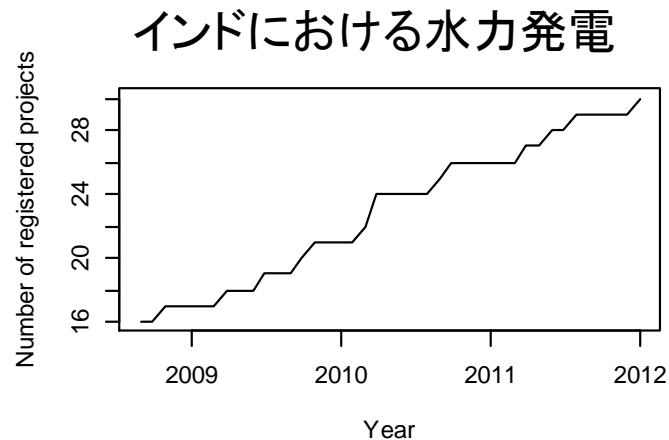
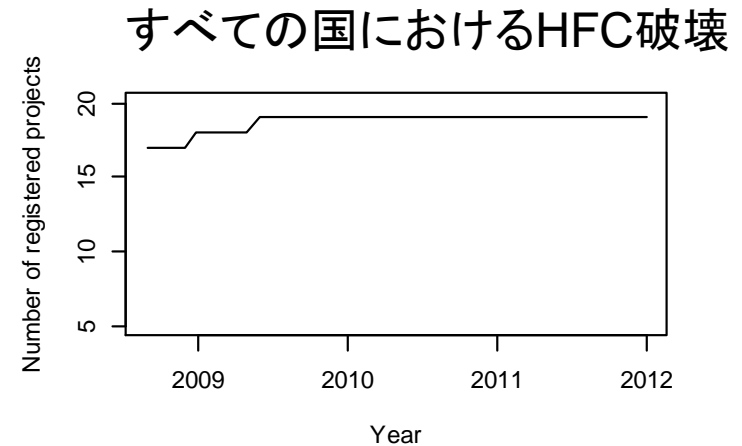
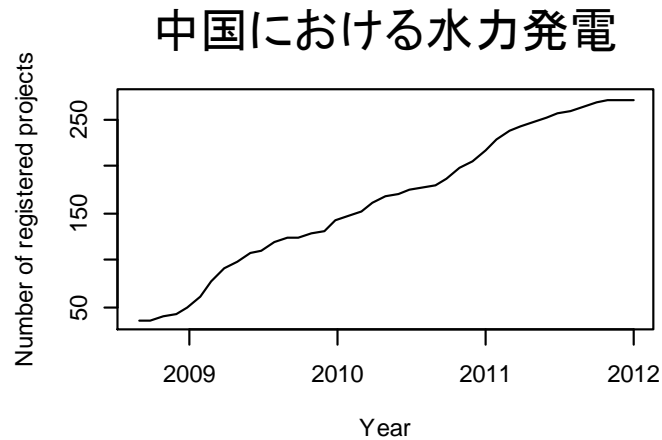
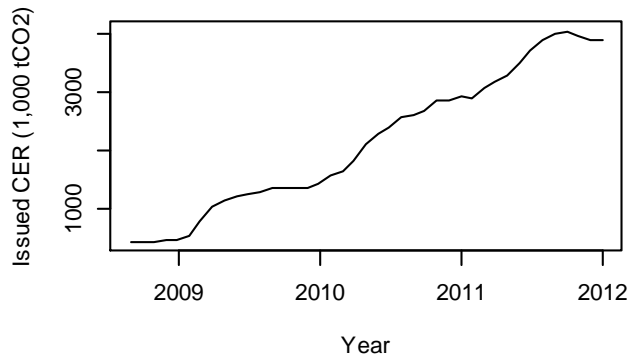


図5. 水力発電(中国、インド)、HFC、バイオガス利用プロジェクト推移

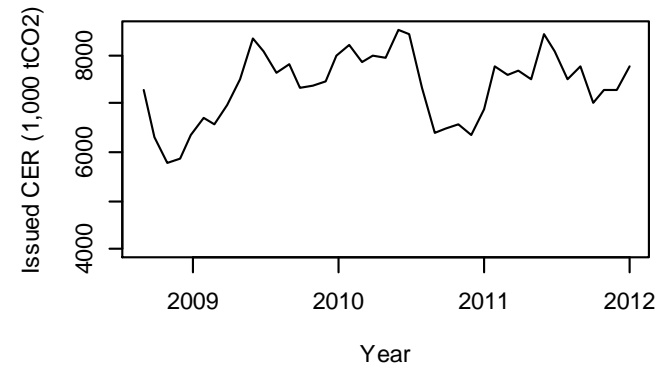
# 分析に用いたデータ：CER発行量

- UNFCCCのウェブサイトに公開される各CDMプロジェクト個別のモニタリングレポートに記載されているCER発行量をモニタリング期間に応じて均一に各月に分配

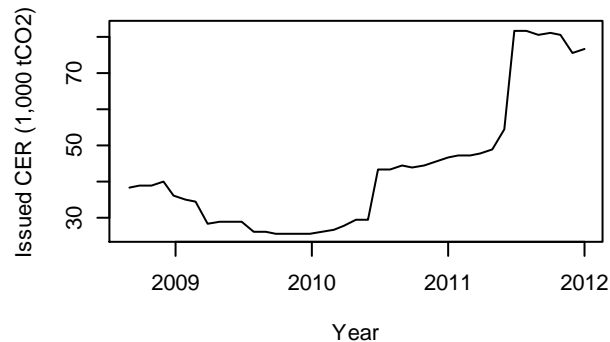
## 中国における水力発電



## すべての国におけるHFC破壊



## インドにおける水力発電



## すべての国におけるバイオガス利用

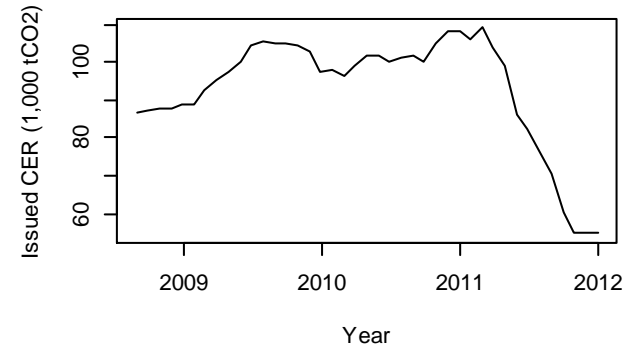


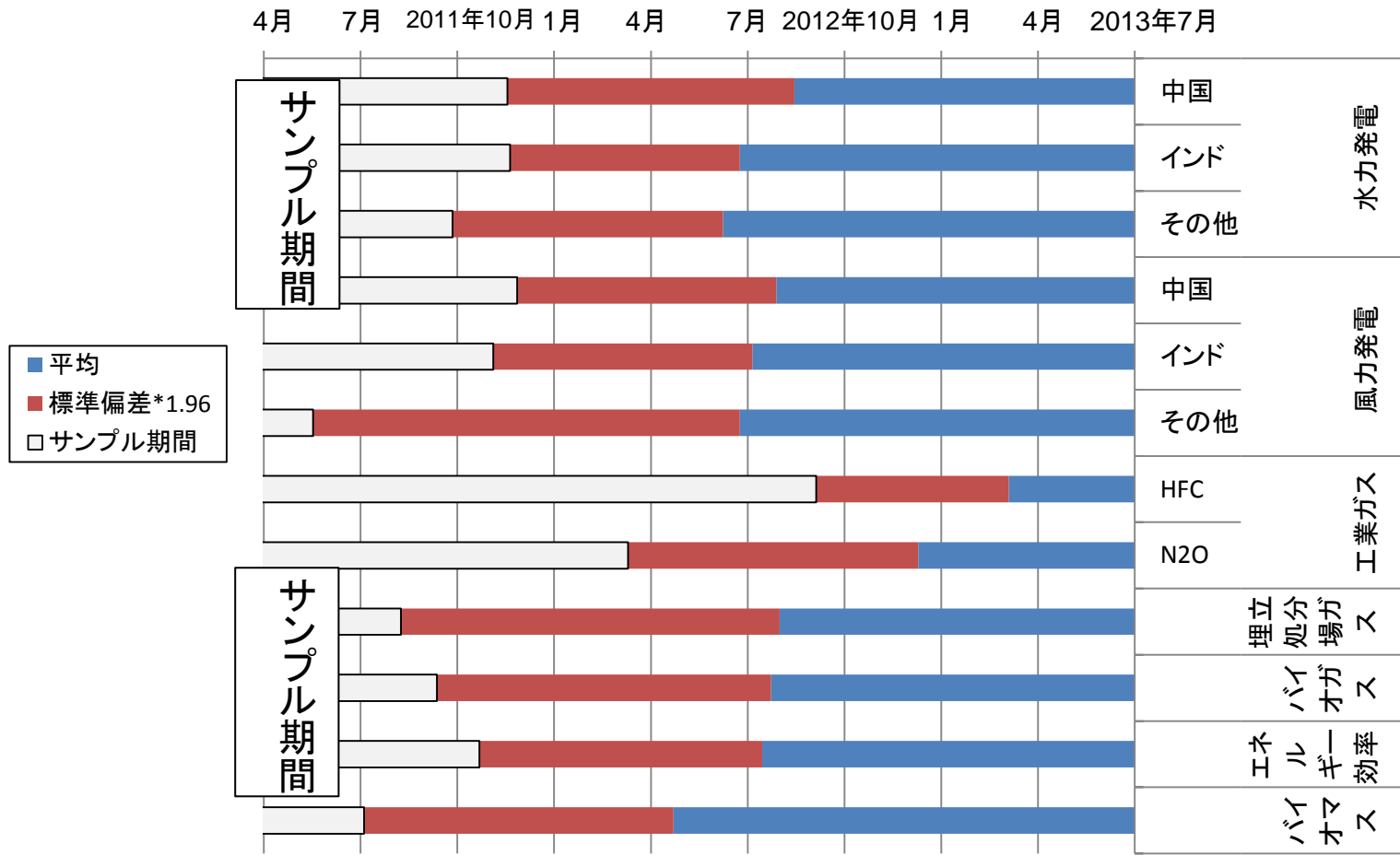
図4. 水力発電(中国、インド)、HFC、バイオガス利用からのCER供給量の推移

# サンプル期間の調整

モニタリング開始日からモニタリング報告書公開されるまでに時間を要するために、最新データ取得日の直近の期間ではCER供給量が見かけ上減少する

⇒ 見かけの減少効果の影響をうけなくなるまで、サンプル期間を減じる

2013年6月30日ー平均(モニタリングレポート公開日ーモニタリング開始日)  
ー標準偏差×1.96 (式1)





# 分析手法

$$CER = f(P, NR) \quad \text{式(2)}$$

CER: CER供給量 P: CER価格 NR: 登録済みCDMプロジェクト数



両対数線形モデルとして定式化

$$\begin{aligned} \ln(CER_{t,i,j}) \\ = \alpha + \beta_1 \ln(P_t) + \beta_2 \ln(NR_{t,i,j}) + \varepsilon_t \quad \text{式(3)} \end{aligned}$$

t:月 i: ホスト国 j:プロジェクトタイプ



## Newey-West法によって推定

(系列相関、分散不均一が存在する場合も、頑健なt値を求められる。)

# 分析結果

プロジェクトタイプ (j)	切片 (t-value)	価格 ( $\beta_1$ ) (t-value)	プロジェクト登録数 ( $\beta_2$ ) (t-value)	Adjusted R <sup>2</sup>	サンプル 数	
水力 発電	中国	8.27*** (19.9)	0.0922 (0.902)	1.19*** (29.9)	0.976	40
	インド	6.99*** (4.83)	0.0574 (0.188)	1.10*** (3.93)	0.340	37
	その他	7.20*** (13.3)	0.255 (1.81)	1.42*** (17.3)	0.925	38
風力 発電	中国	8.74*** (41.8)	0.0963 (1.94)	1.01*** (51.7)	0.993	40
	インド	8.42*** (17.1)	-0.0155 (-0.104)	1.078*** (21.2)	0.960	40
	その他	5.44*** (6.85)	0.337 (1.71)	1.88*** (13.0)	0.853	36
工業 ガス	HFC	10.3*** (8.22)	0.0339 (0.640)	1.85*** (4.57)	0.356	41
	N <sub>2</sub> O	13.8*** (35.8)	0.171** (3.16)	0.263** (3.42)	0.234	41
埋立処分場ガス	8.10*** (15.5)	0.0347 (0.355)	1.34*** (17.8)	0.932	37	
バイオガス	6.82*** (3.48)	0.441** (2.88)	0.930* (2.13)	0.146	38	
エネルギー効率	6.52*** (13.6)	0.263** (3.54)	1.47*** (21.0)	0.953	40	
バイオマス	5.82*** (26.7)	0.461*** (7.76)	1.48*** (47.1)	0.986	36	

# まとめ

- 水力発電、風力発電、廃棄物処分場ガス回収、HFCプロジェクトはCER価格弾力性が観測されなかった。
  - 水力発電と風力発電、廃棄物処分場ガス回収プロジェクトは、投資分析を用いて追加性を証明しているため、追加性が欠落している可能性が高い。
  - HFCプロジェクトは障壁分析を用いて追加性を証明しているため、価格弾力性の欠如は直ちに主張できない。
- N<sub>2</sub>O、バイオガス、バイオマス発電プロジェクトには価格弾力性が高い水準で有意に推定された
  - CER供給が価格変動の影響を受けていることが示され、CER売却収益がプロジェクト活動の実施継続に関する要因となっている。つまり、追加性が認められるプロジェクトである可能性がある。

# 課題と今後の研究

- CER売買契約の実態との整合性を考慮
  - 固定価格によるCER買い取りを行う長期契約の影響
- 価格弾力性が高いプロジェクトに対するプロジェクト運営の実態調査の必要性
  - 追加性が存在することを裏付ける調査
- サンプル期間が2012年末まで取れるように十分に時間が経過する2013年末頃に再度分析
  - 2011年末以降のCER価格の下落の影響
- 有意な価格弾力性を用いて、CER発行量予測に活用する