

# 二国間オフセット・クレジット制度 の有効性

～ベトナムに原子力発電を輸出するにあたっての分析～

ISFJ 2013 2013年11月30日 環境分科会  
高崎経済大学地域政策学部地域づくり学科  
岩田和之ゼミナール

楠洋平 工藤慶士 茂木彩乃 渡辺隆太

1

## 本稿の目的

①

- 二国間オフセットの有効性を検証

②

- CO2排出削減量を分析

③

- 有効性の評価

④

- 問題点の検証

# 本日のアウトライン

## 1.二国間オフセット・クレジット制度について

- ・ 二国間オフセット・クレジット制度とは
- ・ 特徴

## 2.ベトナムと原発輸出について

- ・ 原子力発電とベトナムの関連性

## 3.分析

- ・ シナリオ設定
- ・ 分析結果

## 4.政策提言

- ・ シナリオ分析を通じた政策提言
- ・ 問題点

# 1.二国間オフセット・クレジット制度とは

## 背景

- CDMでは中央集権的なガバナンスにより、運営に遅れが見られた
- 対象とできる範囲が狭く、日本が得意とする省エネ製品や、原子力関連の分野を取り扱うことができない
- CDMの問題点を補完するため、日本がBOCMを提案

## 2.二国間オフセット・クレジット制度とは

途上国へ、日本の優れたGHG削減技術、製品、システム、サービス、インフラを普及

削減量をクレジットとして発行／オフセットとして利用

- ・持続可能な開発に貢献
- ・日本の削減目標の達成に貢献

# 特徴

- 技術、製品、システム、サービス、インフラなど、多様な対象を取り扱えるように提案
- 国連を介さない「日本政府」、「ホスト国政府」の二者による“分権的”な運営

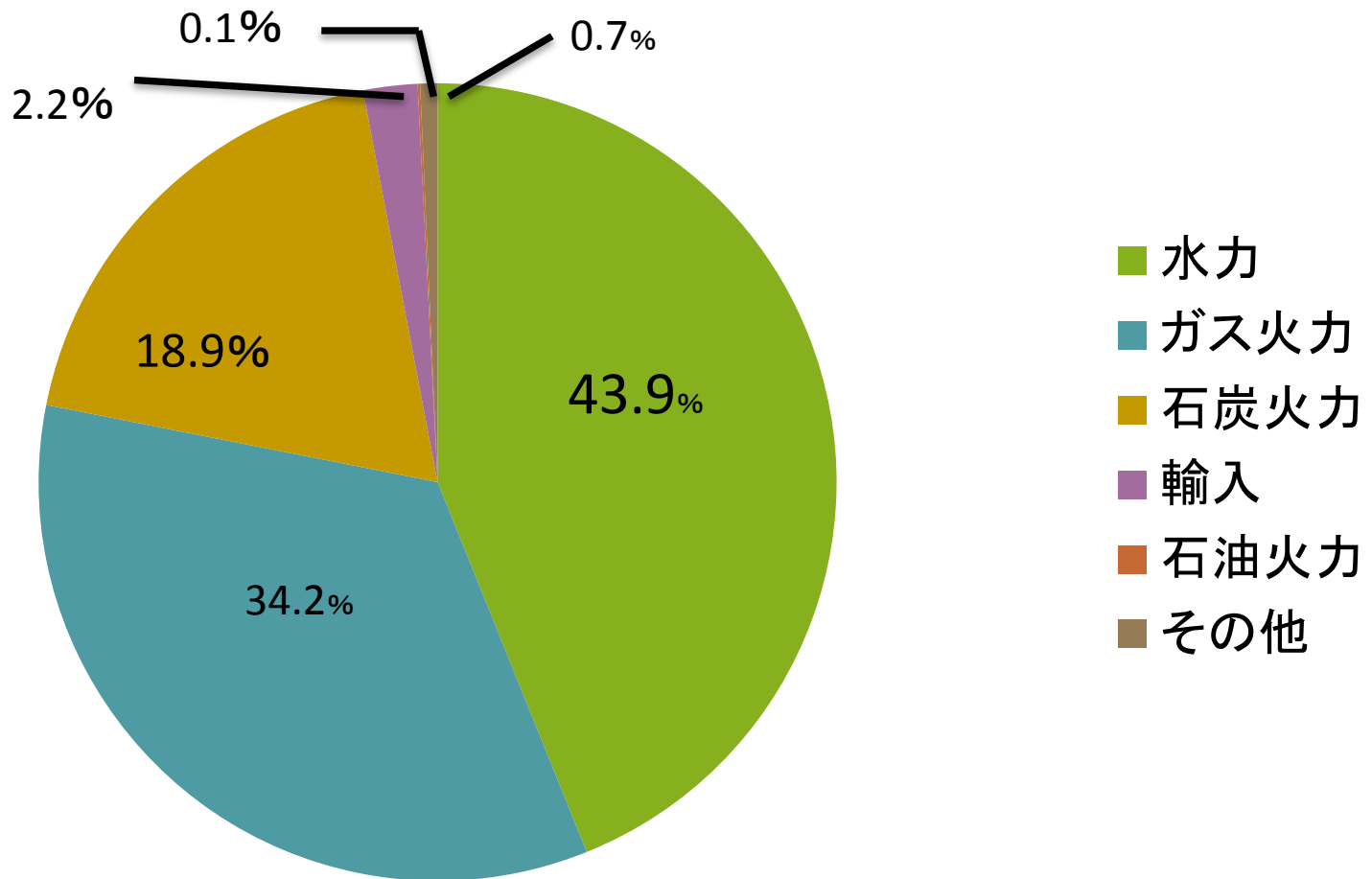
## 2.ベトナムと原発輸出について

①ベトナムは二国間オフセット・クレジット制度の条約締結国であり原発の新規導入検討国でもある

②福島原発事故後の各国の原子力発電に対する認識はさまざまであるが、ベトナムは事故後も原発を導入する方針を変えていない

そこで、今回私たちはベトナムと原子力発電の関連性に注目した

# ベトナムの電源構成(2012年)

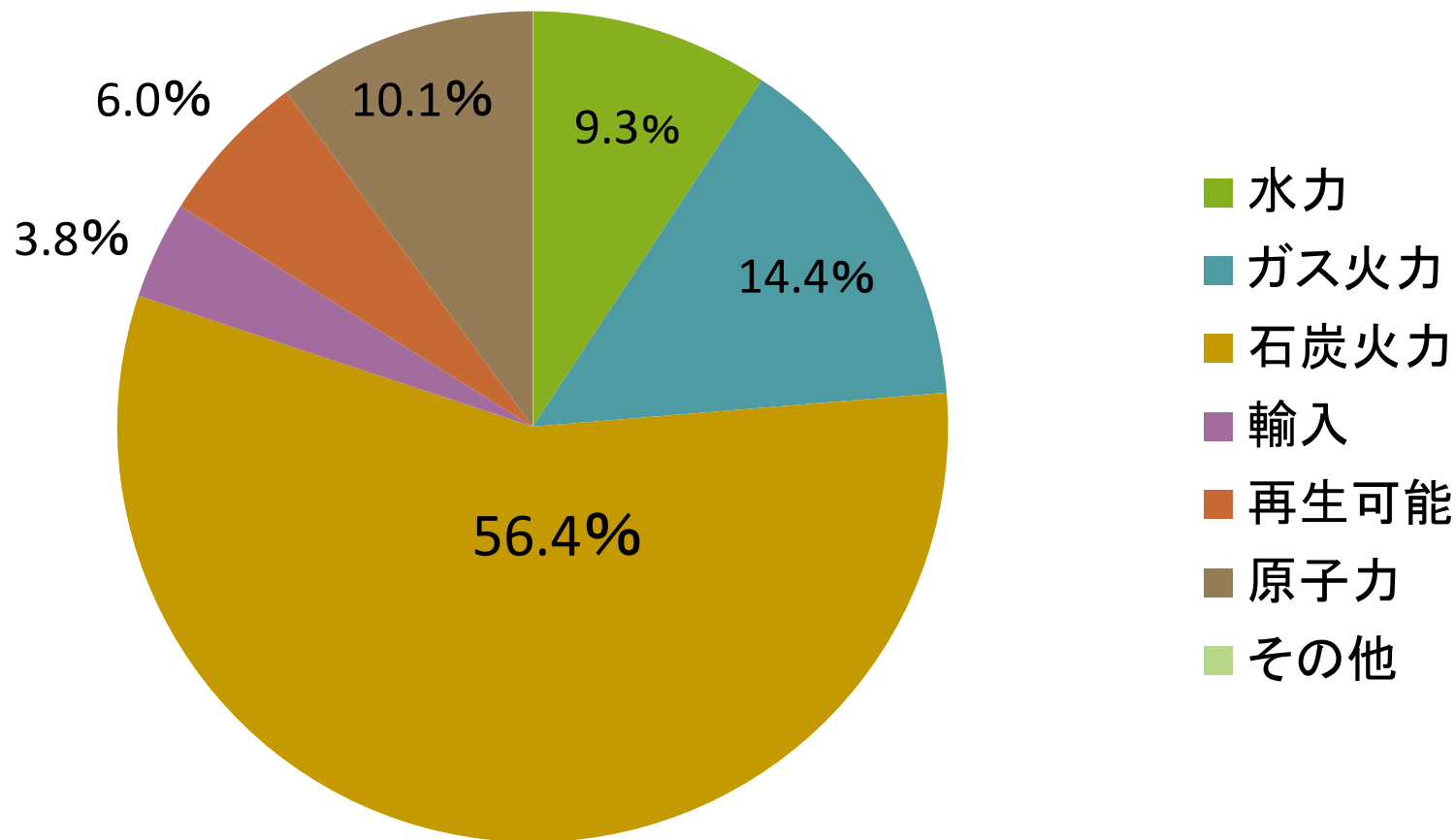


2012年 発電実績 120,210GWh

出所:ベトナム 電力調査 2013



# ベトナムの電源構成(2030年)



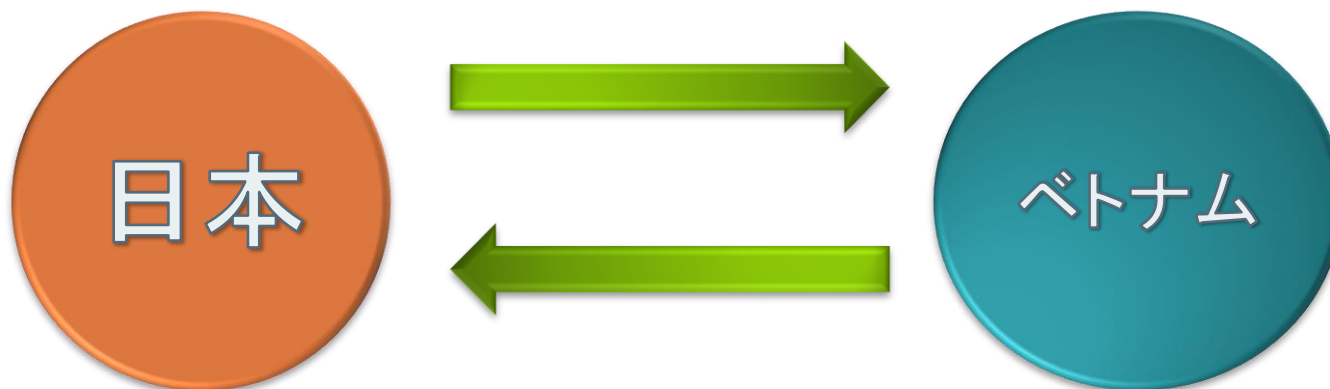
2030年 発電実績 695,000GWh

## 目的の再掲

- 二国間オフセット・クレジット制度によってベトナムへ原子力発電を輸出することを想定し、その場合のCO2排出削減量の試算を行い制度の有効性を検証する
- それと同時に問題点の検証を行う

### 3.分析におけるシミュレーションの全容

費用: 原発建設費 + 事故リスク



効果: 原発に置き換えることによるCO2削減 - 輸送時のCO2増加

限界削減費用 = 費用 / 効果  
をシナリオを設定して試算

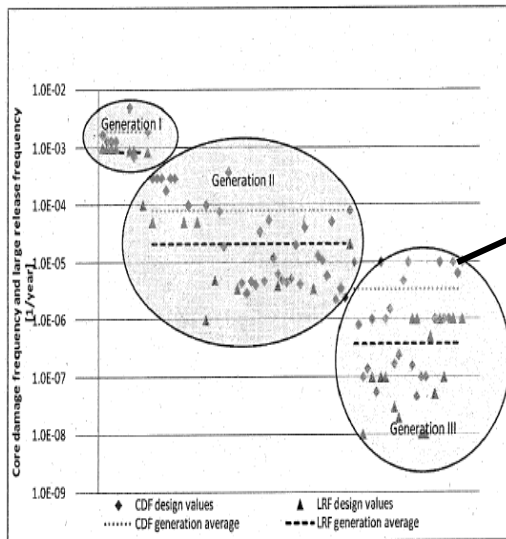
原発の耐用年数が40年間なので、40年間の費用と効果を試算

	原発導入割合	ベトナムの電源構成基準年	総発電量	火力発電の技術革新
シナリオ①	10%	2012年	120GWh 2012と同水準	
シナリオ②	20%	2012年	120GWh 2012と同水準	
シナリオ③	10%	1990～2010年の平均	690GWh 2030と同水準	なし
シナリオ④	10%	1990～2010年の平均	690GWh 2030と同水準	あり
シナリオ⑤	20%	1990～2010年の平均	690GWh 2030と同水準	なし
シナリオ⑥	20%	1990～2010年の平均	690GWh 2030と同水準	あり

## 分析 シミュレーションのセッティング①

- ・ベトナムの投資報告書(2009)によれば建設予算は原子力発電4基で200兆ドンなので日本円で約9500億円  
よって、原子力発電1基における建設費は**2375億円**  
**発電量は100万kWh**
- ・また、原子力発電の耐用年数を40年とする

# 分析 シミュレーションのセッティング②



第3世代型軽水炉の事故  
確率

ベトナムは安全で経済性のある100  
万kW級の第3世代型軽水炉を導入  
予定。



事故確率は $10^{-5} \sim 10^{-8}$

事故リスク費用	稼働率 6割	稼働率 7割	稼働率 8割
	0.0062円/kWh	0.0053円/kWh	0.0046円/kWh
原発1基 (100万kWh)	6200円/基	5300円/基	4600円/基

(原子力発電・核燃料サイクル技術等検討委員会が試算)

(出典: OECD/NEA, "Comparing Nuclear Accident Risks with Those from Other Energy Sources", 2010)

# 分析 シミュレーションのセッティング③



建設予定地

ホーチミン(貿易港)

原子力発電一基の重量を1000t  
とし、日本～ホーチミン(約  
5000km)に輸出されると仮定



輸送時における環境負荷も考慮

約42.7t(一基につ  
き)のCO2を排出

(出典) <http://www.nipponkoa.co.jp/corporation/logistics/pdf/b-news092.pdf#search=%E3%83%99%E3%83%88%E3%83%8A%E3%83%A0+%E8%B2%BF%E6%98%93%E6%B8%AF>

# 試算結果A.CO2限界削減コスト

(2012)	稼働率	事故発生頻度 10 <sup>-5</sup> 時	事故発生頻度 10 <sup>-8</sup> 時	CO2削減量<40 年間> (環境負荷考慮)
シナリオ① (10%導入)	6割稼働	7673円/t	7658円/t	} 約2億t
	7割稼働	6577円/t	6564円/t	
	8割稼働	5757円/t	5746円/t	
シナリオ② (20%導入)	6割稼働	7673円/t	7658円/t	} 約4億t
	7割稼働	6577円/t	6564円/t	
	8割稼働	5755円/t	5744円/t	



削減コストはあまり変わらない



# 試算結果B.CO2限界削減コスト:シナリオ3、5

	稼働率	事故発生頻度 10 <sup>-5</sup> 時	事故発生頻度 10 <sup>-8</sup> 時	CO2削減量<40 年間> (環境負荷考慮)
シナリオ③	6割稼働	2302円/t	2298円/t	約38億t
	7割稼働	1973円/t	1969円/t	
	8割稼働	1727円/t	1724円/t	
シナリオ⑤	6割稼働	2302円/t	2298円/t	約76億t
	7割稼働	1973円/t	1969円/t	
	8割稼働	1726円/t	1723円/t	



CO2削減コストはかなり安くなる

# 試算結果C.CO2限界削減コスト:シナリオ4, 6

	稼働率	事故発生頻度 10 <sup>-5</sup> 時	事故発生頻度 10 <sup>-8</sup> 時	CO2削減量<40年間> (環境負荷考慮)
シナリオ④	6割稼働	7880円/t	7865円/t	} 約11億t
	7割稼働	6754円/t	6741円/t	
	8割稼働	5913円/t	5901円/t	
シナリオ⑥	6割稼働	7880円/t	7865円/t	} 約22億t
	7割稼働	6754円/t	6471円/t	
	8割稼働	5910円/t	5898円/t	



CO2削減コストはかなり高くなる

## 〈考察〉

・シナリオ③からシナリオ④の範囲になると考えられる(約1750~7880円/t)

・稼働率が上がれば、効率的のCO<sub>2</sub>削減コストを安くすることができる(1割上がれば約800~1100円/t安くなる)

ToI(2009)によれば・・・

CO2の限界被害は2500～5000円/t



限界削減費用が5000円/tを超える対策はPayしない

今回の試算結果ではこのようになった

削減コスト

約1750～7880円/t

よって二国間オフセット・クレジット制度によるベトナムへの原発輸出は**有効的であるケースもある**

安くするには稼働率をあげてもらうことで  
Payする確率を高められる

# 問題点

しかし、本制度をクレジット制度として利用するには、以下の問題点も残す

## JCM/BOCMの問題点

1. 追加性の懸念

2. 補完性の懸念

3. 対象案件の懸念

4. 捻じれたインセンティブの懸念

# 1.追加性の懸念

- 「CDMプロジェクトにおいて認証される温室効果ガス削減量は、その排出削減プロジェクトを実施しなかった場合の排出削減量に対して追加的(additional)でなければならない」(京都議定書 12条 5c)
- “追加性”の概念がなければ、国際的に認められるクレジットにはなりえない

## 2.補完性の懸念

- 本来、温暖化対策とは国内の削減努力が主となるべきであり、オフセットは補完的な手段
- 主となる十分な国内努力分が示されなければ、制度の正当性は損なわれる

# JCM/BOCMの問題点

1. 追加性の懸念

2. 補完性の懸念

3. 対象案件の懸念

4. 捻じれたインセンティブの懸念



これらの懸念を解消しなければ、  
BOCM/JCMは国際的に認められ  
るクレジットになりえない



## 1.対象案件の懸念

- プロジェクト参加者や合同委員会から多様な方法論を提案し、より正確な測定・報告・検証を行う

## 2.補完性の懸念

### 4.捻じれたインセンティブの懸念

- 十分な国内努力を行うため、政策やプログラム、セクター別の取り組みをCDMとして認められるように国際交渉上で働きかける

## 3.追加性の懸念

- 専門的知見の蓄積に立脚した方法論を構築し、専門家を動員する

## 4.政策提言

削減コスト  
約1750～  
7880円/t



稼働率と  
削減効果  
は比例



二国間オフ  
セット・クレ  
ジット制度は  
積極的に利用  
されるべき

ベトナムの電源構成は  
クリーン(水力が40%)

化石燃料に依存している国  
への原発輸出はより効率  
的である

ベトナム以外にも  
原子力発電の輸出を推奨

※ただし、クレジット制度としては問題点も残すため、解決  
が必要

ご清聴ありがとうございました

# 参考文献

- ・平成25年版 『科学技術白書』
- ・平成25年版 『環境白書』
- ・平成24年版 『科学技術白書』
- ・平成21年版 『原子力白書』
- ・平成21年版 『原子力安全白書』
- ・日本政府『二国間オフセット・クレジット制度の最新動向』(2013/09/12)  
[http://mmechanisms.org/document/20130308\\_JCMBOCM\\_goj\\_jpn.pdf](http://mmechanisms.org/document/20130308_JCMBOCM_goj_jpn.pdf)
- ・マイクラメイト『二国間オフセット・クレジットとは』<http://jp.myclimate.org/jp.html> (2013/09/12)
- ・経済産業省『欧米の京都メカニズムに係る支援策』(2013/09/12)  
<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g20403e041j.pdf>
- ・日本原子力産業『原子力発電に係る産業動向調査』(2013/09/12)  
[http://www.jaif.or.jp/ja/news/2013/sangyodoukou2011press\\_release.pdf](http://www.jaif.or.jp/ja/news/2013/sangyodoukou2011press_release.pdf)
- ・財団法人日本エネルギー経済研究所『福島第一原子力発電所事故による諸外国の原子力開発政策への影響』  
<http://eneken.ieej.or.jp/data/3770.pdf#search>
- ・日本原子力研究開発機構 核物質管理科学技術推進部『核不拡散動向』  
<http://www.jaea.go.jp/04/np/archive/nptrend/nptrend.pdf#search>
- ・東京海上日動リスクコンサルティング(株)『原子力発電所に忍び寄るテロの脅威』  
[http://www.tokiorisk.co.jp/risk\\_info/up\\_file/200712285.pdf#search](http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/200712285.pdf#search)
- ・国際環境NGO FoE Japan メコン・ウォッチ『ベトナムの原発輸出へのこれだけの疑問』  
[http://www.mekongwatch.org/PDF/120114\\_Vietnam.pdf#search](http://www.mekongwatch.org/PDF/120114_Vietnam.pdf#search)
- ・みずほ総合研究所『二国間オフセット・クレジット制度の効果的な活用に向けて』(2013/10/15)  
[http://www.mizuhori.co.jp/publication/sl\\_info/working\\_papers/pdf/report20131015.pdf](http://www.mizuhori.co.jp/publication/sl_info/working_papers/pdf/report20131015.pdf)
- ・『チェルノブイリ原子力発電所事故の原因 (02-07-04-13)』  
[http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat\\_detail.php?Title\\_Key=02-07-04-13](http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat_detail.php?Title_Key=02-07-04-13)
- ・内閣府 原子力政策担当室『原子力発電所の事故リスクコストの試算』(2013/10/15)  
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/tyoki/hatukaku/siryo/siryo3/siryo3.pdf>

- ・内閣府 原子力委員会『原子力発電による温室効果ガス削減の限界コストについて』(2013/10/15)  
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2010/siryo24/siryo1-1.pdf>
- ・経済産業省『原子力関連産業の国際展開について』(2013/10/18)  
<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g90331c03j.pdf>
- ・資源エネルギー庁『新規導入国・開発途上国協力について』(2013/10/21)  
<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g81209c03j.pdf>
- ・経済産業課『エネルギー政策と原発再稼働をめぐる問題』(2013/10/15)  
[http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo\\_8201577\\_po\\_0787.pdf?contentNo=1](http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_8201577_po_0787.pdf?contentNo=1)
- ・CO2 EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION P50.113 (2013/10/16)  
<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2emissionfromfuelcombustionHIGHLIGHTS.pdf>
  
- ・外交防衛委員会調査室 中内康夫『ベトナムとの原子力協定の作成経緯と主な内容』(2013/10/19)  
[http://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou\\_chousa/backnumber/2011pdf/20110501011.pdf](http://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou_chousa/backnumber/2011pdf/20110501011.pdf)
- ・資源エネルギー庁 自主的安全性向上に関するWG関係参考資料 (2013/10/15)  
<http://www.enecho.meti.go.jp/info/committee/kihonseisaku/3rd/3rdsankou2.pdf>
- ・Richard S. J. Tol (2009) “The Economic Effects of Climate Change”  
 Journal of Economic Perspectives-Volume23,Number2 p46  
 上野貴弘、杉山大志『クリーン開発メカニズム(CDM)の現状と課題』  
[http://www.orsj.or.jp/~archive/pdf/bul/Vol.50\\_07\\_447.pdf](http://www.orsj.or.jp/~archive/pdf/bul/Vol.50_07_447.pdf) (2013/10/28)
- 周瑋生『気候変動問題におけるCDM (Clean Development Mechanism) の制度設計について』  
[http://www.ps.ritsumei.ac.jp/assoc/policy\\_science/073/073\\_25\\_zhou.pdf](http://www.ps.ritsumei.ac.jp/assoc/policy_science/073/073_25_zhou.pdf) (2013/10/28)
- 日本国政府『二国間オフセット・クレジット制度  
 (Joint Crediting Mechanism(JCM)/Bilateral Offset Credit Mechanism(BOCM)) の最新動向』  
[http://www.env.go.jp/earth/ondanka/mechanism/bilateral/attach/jcm-bocm\\_trend130308.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ondanka/mechanism/bilateral/attach/jcm-bocm_trend130308.pdf) (2013/10/28)
- 小西雅子『「二国間クレジット制度」について 気候変動でお金はどう動く？ COP16の結果を受けて～』  
<http://www.wwf.or.jp/activities/upfiles/schdrbn02a.pdf> (2013/10/28)