

国内排出量取引の国際リンクによる 経済的影響に関する研究 ～ 応用一般均衡分析による アプローチ～

環境経済の政策研究
2012年度成果報告会 3月14日
研究代表者
上智大学・有村俊秀

研究分担者

- 上智大学・有村俊秀、蓬田守弘、杉野誠
- 関東学園大学(上智大学)・武田史郎
- 獨協大学・浜本光紹
- 早稻田大学・片山東
- 摂南大学・山本芳華
- 産業技術総合研究所(立命館大学)・山崎雅人
- 高崎経済大学(上智大学)・岩田和之

研究の背景と目的

- 欧州の域内排出量取引制度 (EUETS) に続き、各国が国内排出量取引制度の導入を検討
- 地球温暖化対策法案での位置づけ
- ICAP等による国際リンクの提唱
- CDMによる間接リンク
- 各国間の限界削減費用の違い
- 一方で、国内では排出量取引 (CDM) への批判
→ 直接・間接リンクによる日本経済のメリットは？

本研究の全体像

国際リンクの分析方法

応用一般 均衡 (CGE) 分析

- ベースモデル構築・シミュレーション (2)
- モデル拡張: 業種細分化 (3)
- モデル拡張: 動学化 (4)
- リンクのシミュレーション分析 (5)
- モデル精緻化: 家計省エネ行動 (7)
- 技術進歩内生性の検討 (8)

企業・ 制度分析

- 排出量取引リンクの情報収集 (1)
- 国内排出量取引に関する企業調査 (6)

CGEモデルによる 国際リンクのシミュレーション分析

1年目

- ベースモデル構築
- リンクシミュレーション
- 家計サーベイ実施

2年目

- エネルギー集約部門細分化
- 動学化の準備
- 家計行動の精緻化の検討
- CDMのシミュレーション

3年目

- モデル動学化
- 内生的技術変化の取り入れ検討
- 完成モデルでのシミュレーション

モデルの構造

- 多地域多部門CGEモデル
(世界モデル)
 - Paltsev (2001), Fischer and Fox (2007), Böhringer et al. (2010), Takeda et al. (2011)
- 12地域 & 22部門
- 完全競争: CRTS 技術
- 逐次動学モデル
 - 2004年 ~ 2020年
 - Putty-clay approach
- 生産関数
 - 化石燃料 vs. 非化石燃料
- 家計部門
 - 貯蓄 vs. 消費
 - 労働 vs. 余暇
- 貿易: アーミントン仮定
- データ
 - GTAP7.1 and GTAP7inGAMS (Rutherford 2010).
 - The benchmark year = 2004.
- 日本の労働データ
 - 消費と余暇の代替弾力性は 0.7

地域と部門

地域		Sectors			
JPN	日本	FSH	漁業	AGR	農業
EUR	EU27	OMN	その他鉱物採掘	FPR	食品
USA	米国	PPP	紙・パルプ	LUM	木材製品
CAN	カナダ	CRP	化学	TWL	繊維・衣服
ANZ	オーストラリア・ ニュージーランド	NMM	その他非金属鉱物	TRN	輸送機器
RUS	ロシア	NFM	その他非鉄金属	OMF	その他製造業
CHN	中国	I_S	鉄鋼	TRS	輸送
IND	インド	CRU	原油	CNS	建設
BRA	ブラジル	COL	石炭	TRD	卸売・商業
ASI	他のアジア諸国	GAS	ガス	SER	その他サービス
OPC	OPEC	OIL	石油・石炭製品		
ROW	他地域	ELE	電力		



→ 付属書 B 国



→ エネルギー集約貿易依存部門

Energy-intensive trade exposed (EITE) sectors

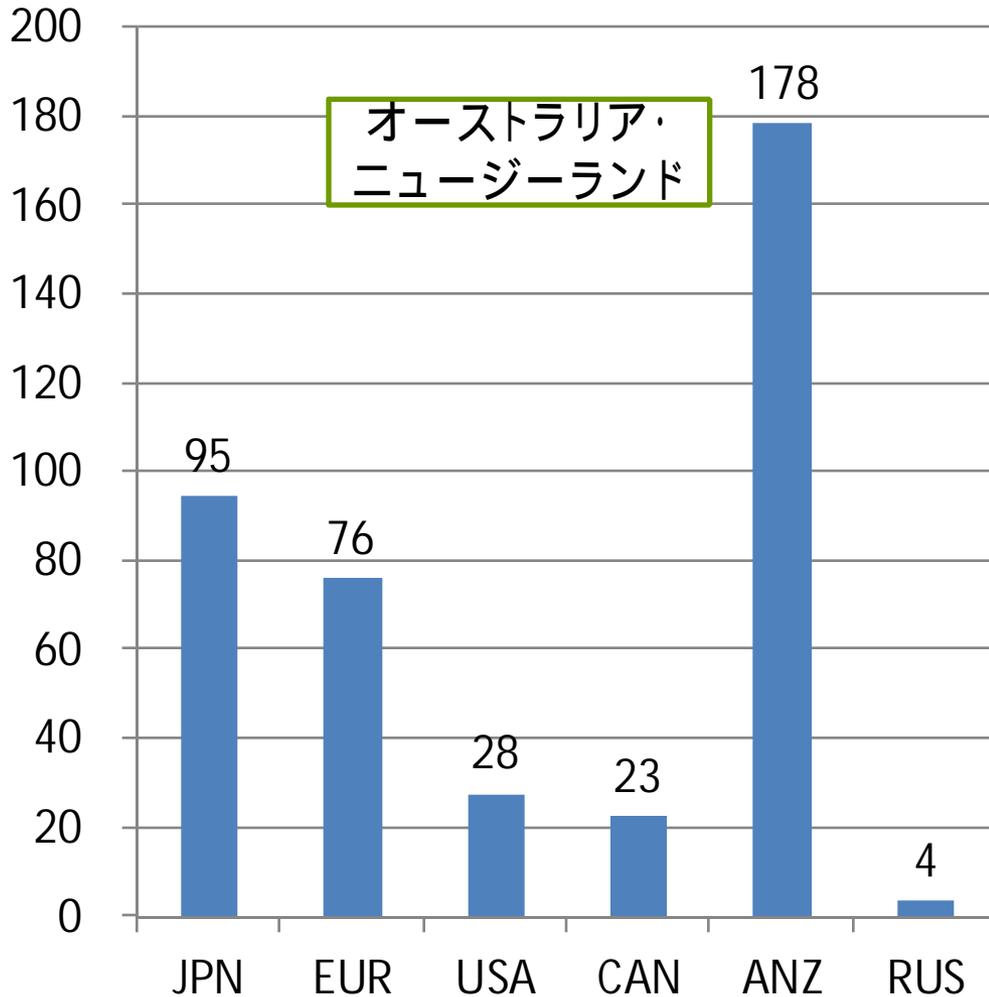
CO₂ 排出削減規制

- 削減地域 (6地域: 付属書B国)
 - 日本 (JPN)、EU27 (EUR)、アメリカ (USA)、カナダ (CAN)、オーストラリア・ニュージーランド (ANZ)、ロシア (RUS)
- BAU: EIA International Energy OutlookのCO₂予測
- 削減率
 - UNFCCCへの報告 (2010/1) における各国の削減目標
- 排出規制の手段
 - 「キャップ&トレード」
 - 排出権の配分方法 「オークション」(炭素税と同等)
 - 収入 「一括(lump-sum)」で家計に還元

地域	基準年	UNFCCC 削減率 (基準年からの乖離%)	削減率 (2020 レベル%)	削減量 (2020, MtCO ₂)
JPN	1990	25	28	-304
EUR	1990	30	30	-1,106
USA	2005	17	18	-1,037
CAN	2005	17	17	-82
ANZ	2000	25	46	-208
RUS	1990	25	5	-78

排出枠価格(リンクなしケース)

排出枠価格(\$/tCO₂)



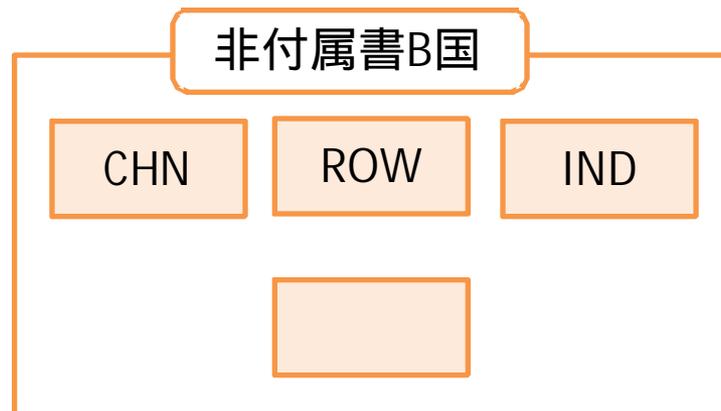
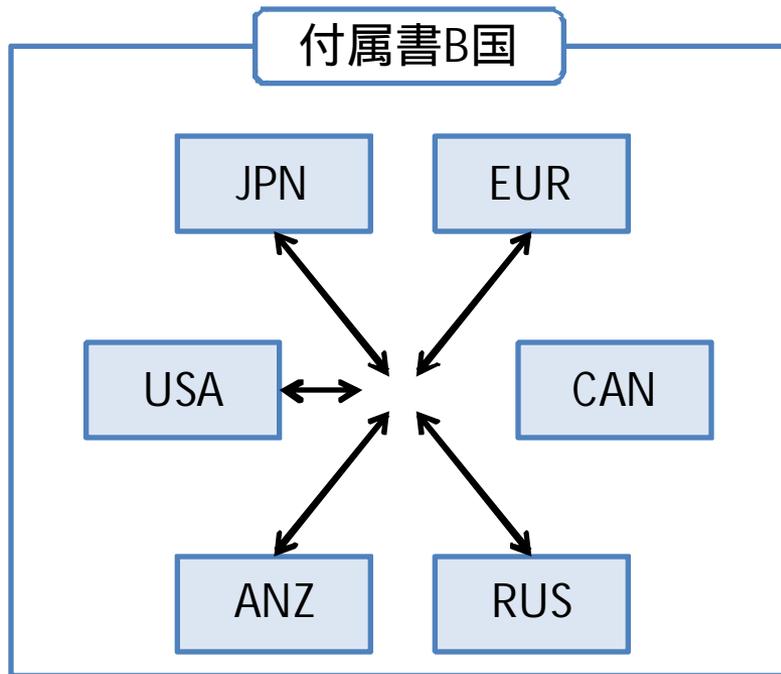
日本

- 2020 年価格
- ANZ, JPN, EUR
 - 限界費用高
- USA, CAN, RUS
 - 限界費用低
- 高い削減目標
→高い排出枠価格

直接リンクケース

直接リンク

- 付属書I国での 付属書B国間での国際的な排出量取引
- 参加国によって5パターン



シナリオ

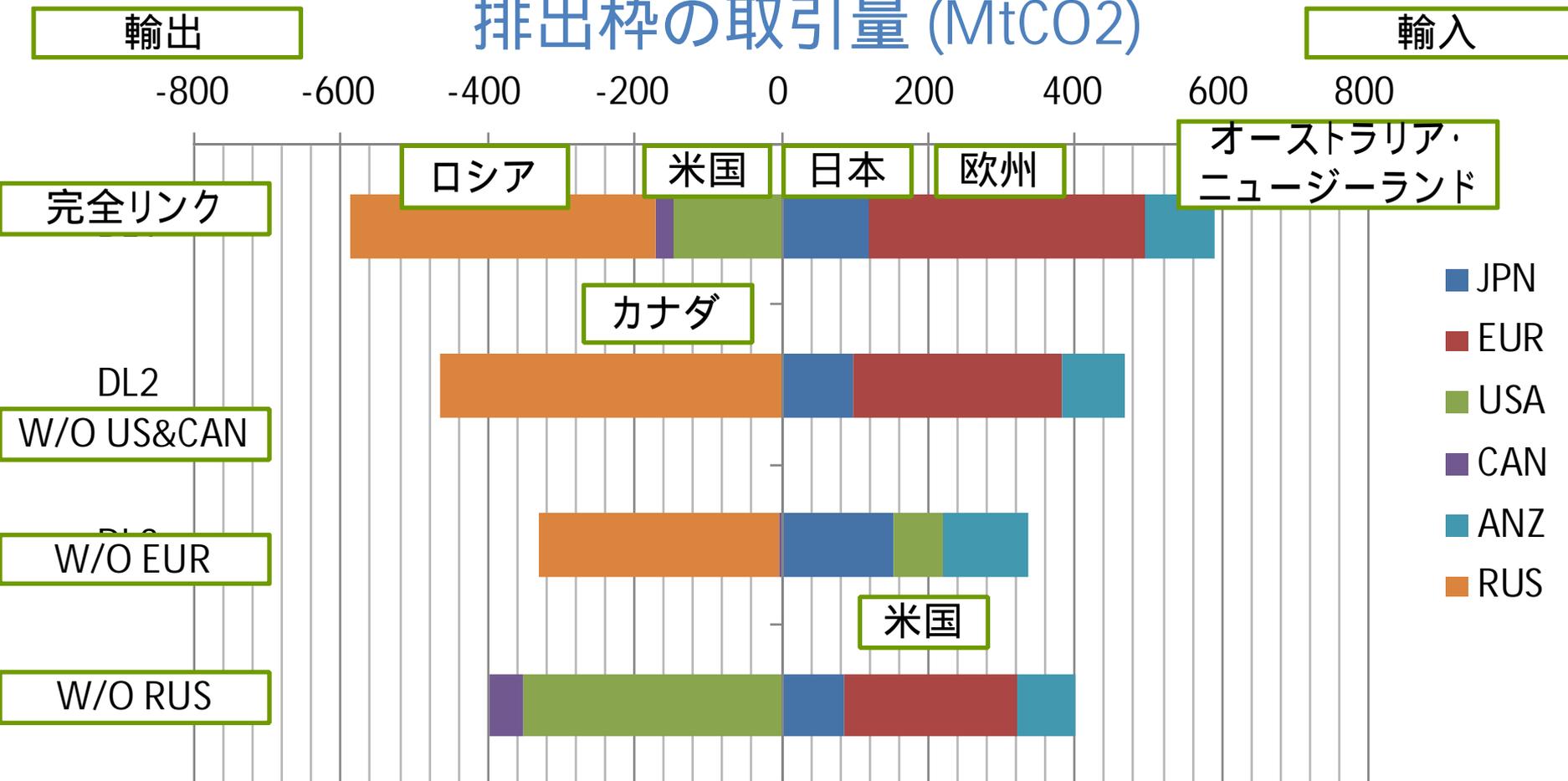
パターン

DL1 全付属書B国間でのリンク

直接リンク

DL3 EUR抜き (W/O EUR)

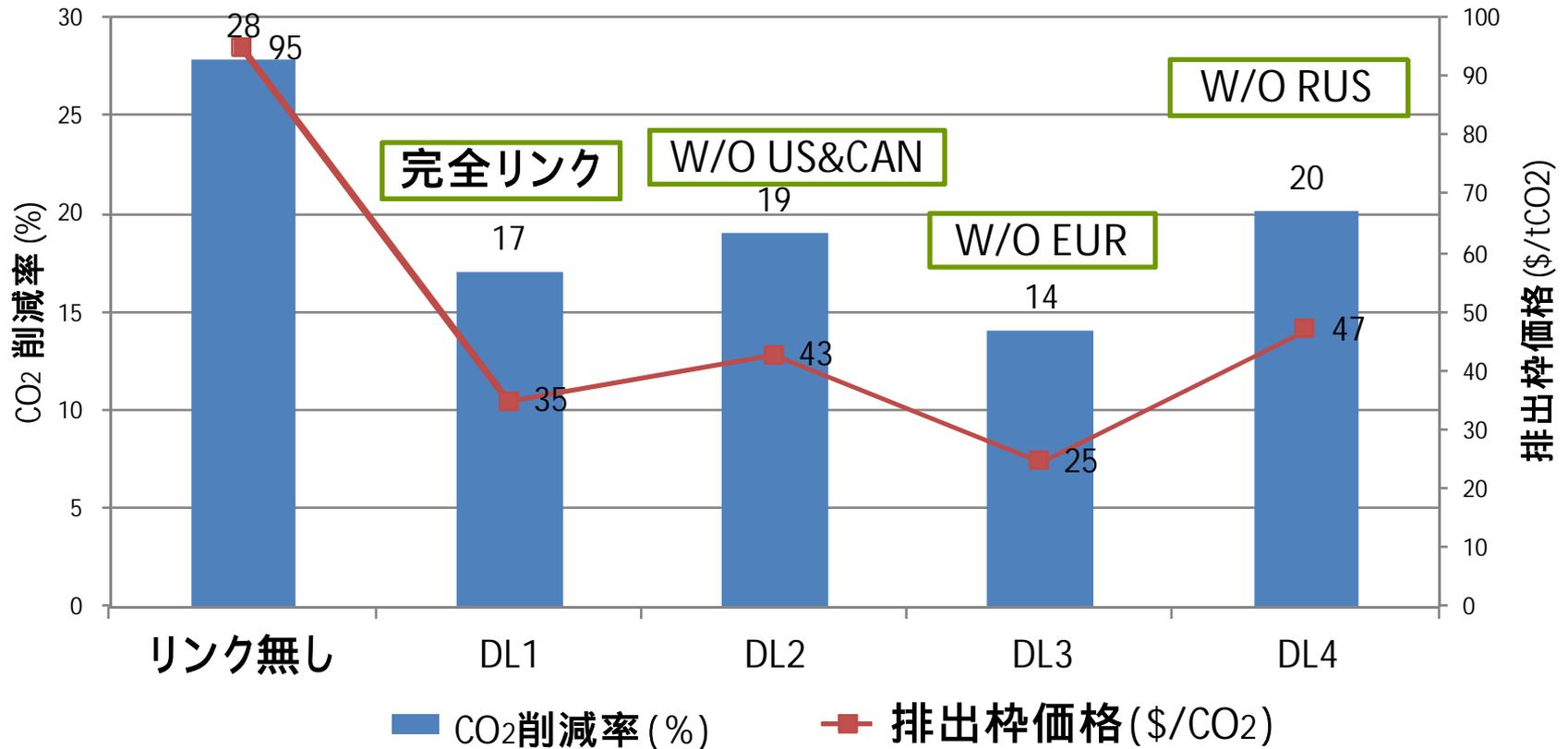
排出枠の取引量 (MtCO₂)



- JPN, EUR, ANZ → 輸入地域
- RUS, USA, CAN → 輸出地域

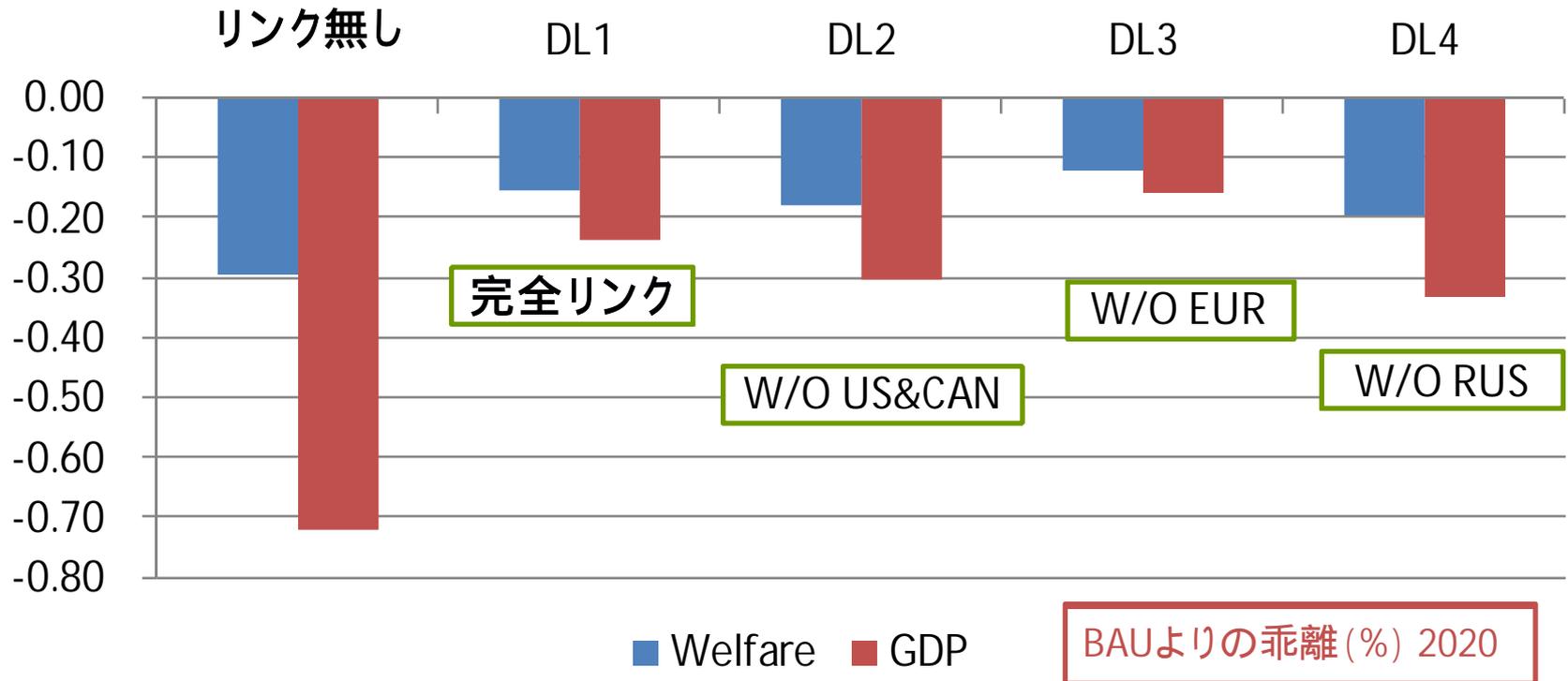
(+) → 輸入
(-) → 輸出

二酸化炭素削減率と排出枠価格(\$/CO₂) (日本)



- リンクをすれば
 - 国内削減率は低下
 - 国内排出枠価格も
- DL3 < DL1 ← DL3では、EU (排出枠輸入地域)が参加せず。

GDPと厚生への影響(日本)



- リンクを行うと
 - GDPと厚生への負の影響は大幅に緩和。
- 日本にとってはDL3 (EU抜き)の方がDL1 (完全リンク)よりよい。← 低排出枠価格

間接リンクケース

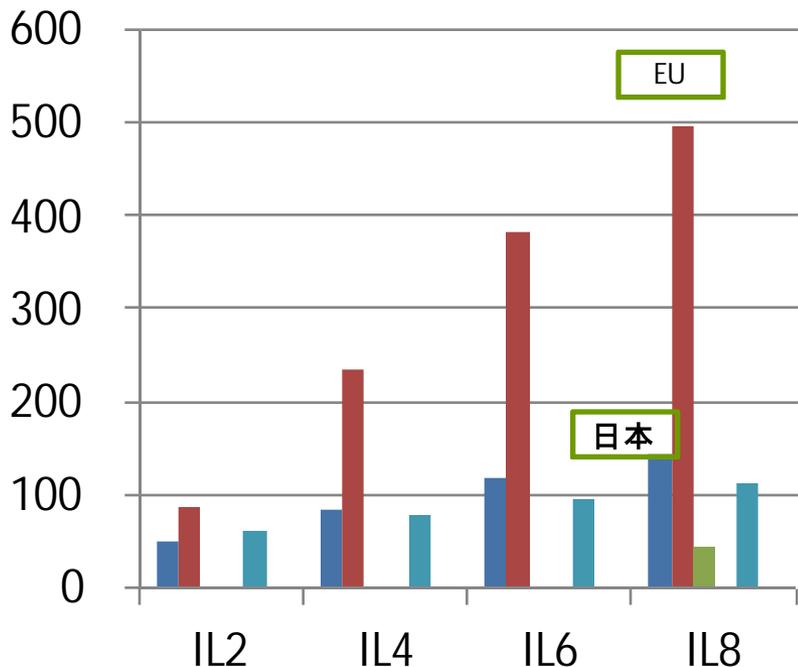
間接リンクのシナリオ

- 付属書B国がCER (certificated emission reductions)を購入
- CERの供給は外生的に決定。
 - CER価格はモデルで内生的に決定。
- 間接リンクの2ケース
 - CER利用制限なしケース
 - CER利用制限有ケース(削減率の30%まで).

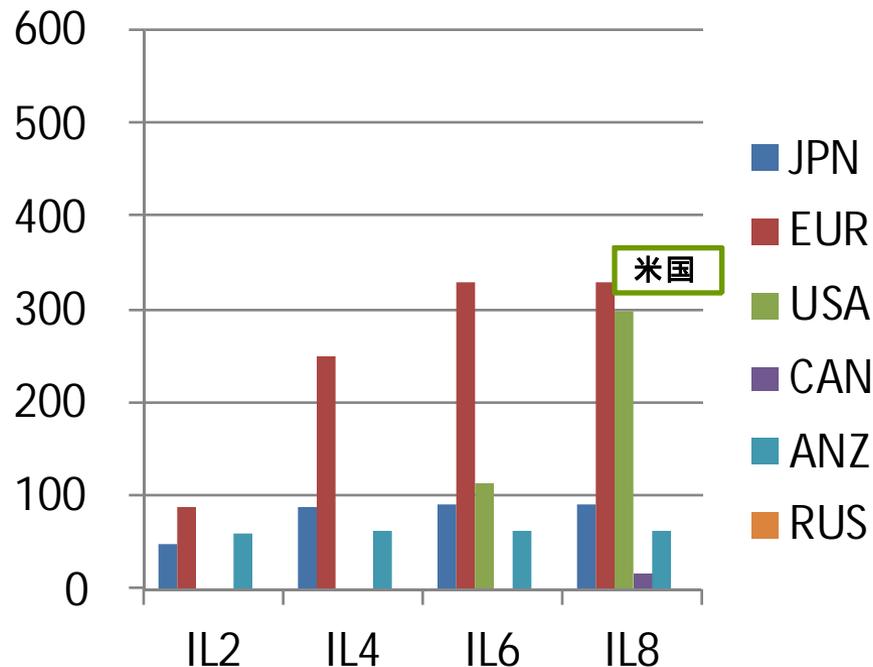
シナリオ	CER供給量	
直接リンク	IL2	200MtCO ₂
	IL4	400MtCO ₂
	IL6	600MtCO ₂
	IL8	800MtCO ₂

間接リンク: CER購入量 (MtCO₂)

制約無し



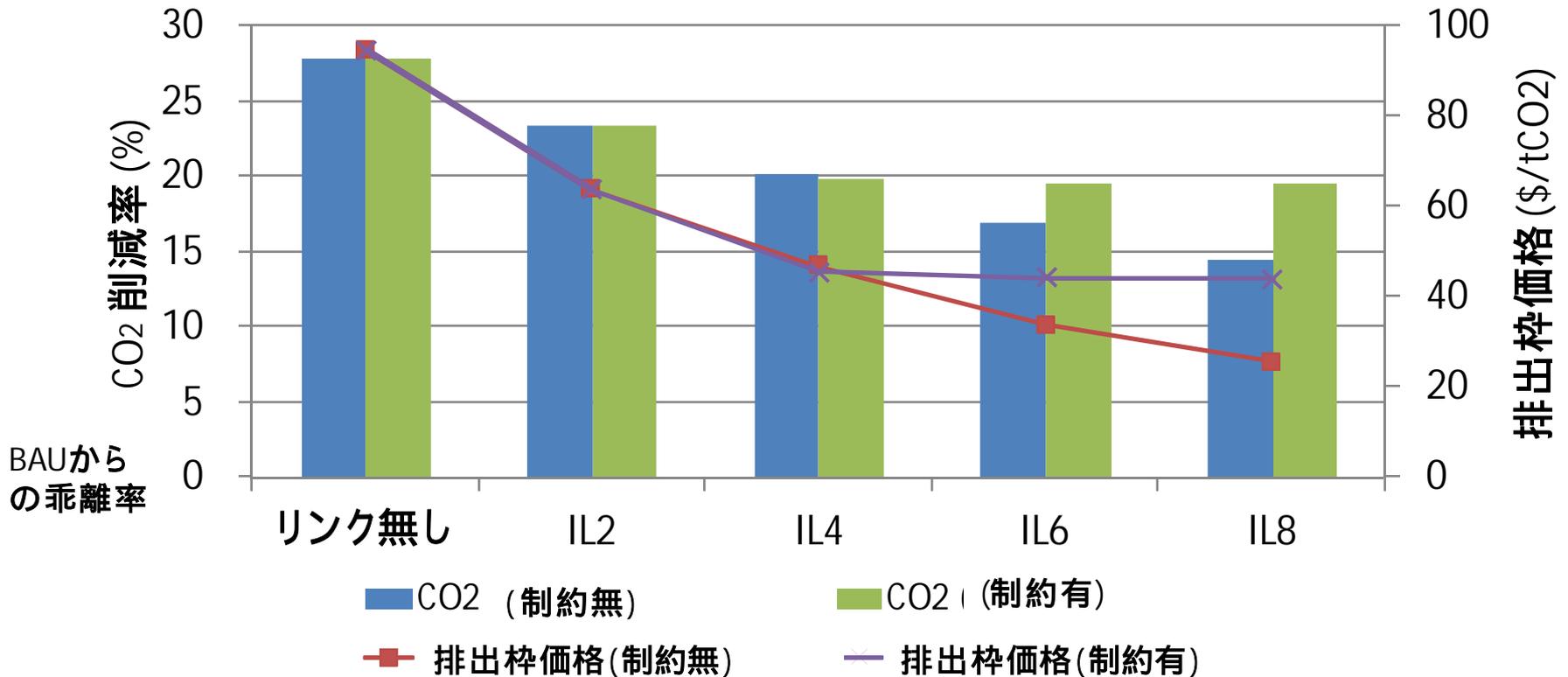
制約付き



- CER利用制限なし
 - JPN, EUR, ANZ → 主要な輸入国
- CER利用制限有
 - 米国も主要な輸入国へ

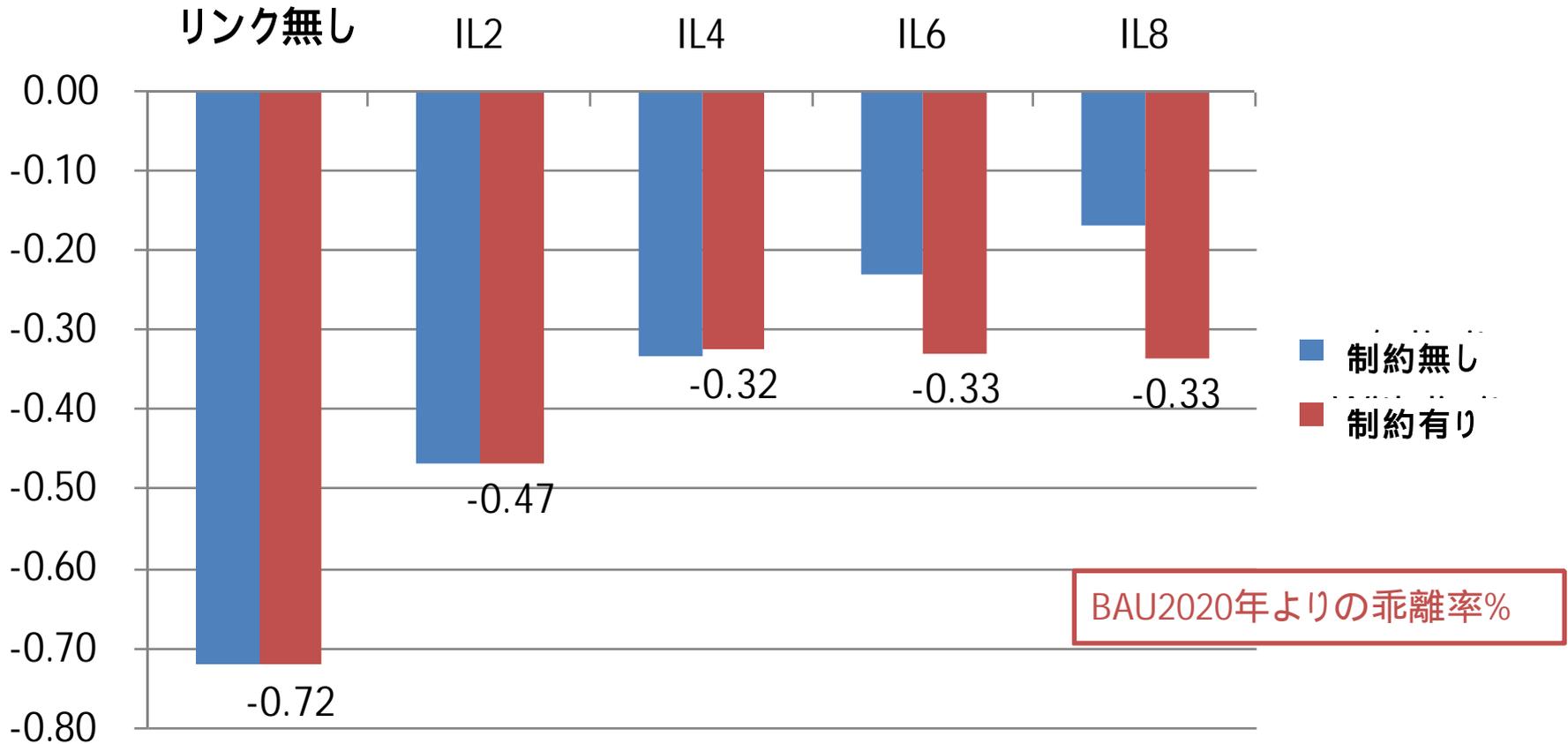
2020年数量

CO₂ 削減と排出枠価格(\$/tCO₂): 日本



- CER利用制限付きのケースでは、供給量が4億トン(IL4)を超えると制限が有効に
 - 価格も削減率もIL4以降は変化なし

間接リンク：GDPへの影響（日本）



- CER供給量が増加するとGDPへの負の影響は緩和
- CER供給制限により、GDPへ緩和削減が減少
- CER供給制限は、CER価格を減少させ、他国の競争力に貢献してる可能性も(IL6 & IL8)

CGEにおける技術進歩内生化の検討

エネルギー価格の技術進歩への影響？

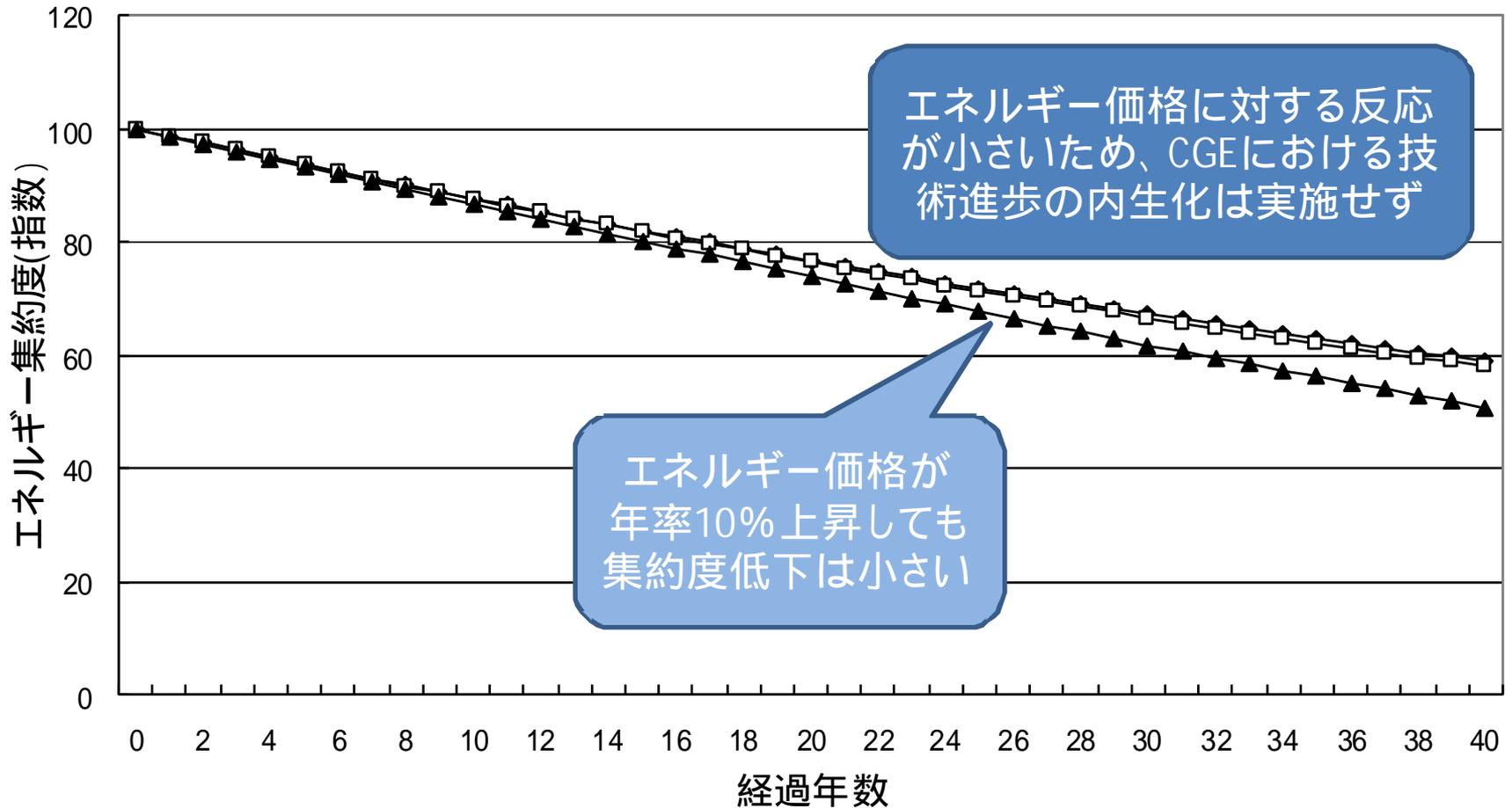
炭素価格上昇によるエネルギー費用上昇

省エネ知識ストックの蓄積(特許)

技術進歩: 省エネ(エネルギー集約度)

CGEへの反映可能性？

エネルギー価格上昇に伴うエネルギー集約度の推移



◆ エネルギー価格一定

□ エネルギー価格が年率1%で上昇

▲ エネルギー価格が年率10%で上昇

CGEにおける家計部門の精査

家計サーベイ分析結果

- CGEにおける家計部門の弾力性を精査するため、省エネ・新エネに関する家計サーベイより、二つの側面から分析を行った。
 1. 静学行動分析(省エネ行動)
 1. 省エネ行動(エアコン28度設定)による節約額などについて、消費者が十分に理解していないことが分かった。
 2. 計量分析を行った結果、炭素価格に対する反応が非常に低いことが示唆された。
 2. 動学行動分析(省エネ製品購入)
 - 主観的割引率による分析の結果、炭素価格は非常に高く設定される必要がある可能性
 - 炭素価格より補助金の有効性を示唆。
- どちらの分析結果も、炭素価格に対する消費者の価格への反応は低く、CGEの代表的家計の合理的な行動に検討の余地があることが示唆された。

企業調査による企業・制度分析： CGE分析の補完

1年目

- 企業ヒアリング

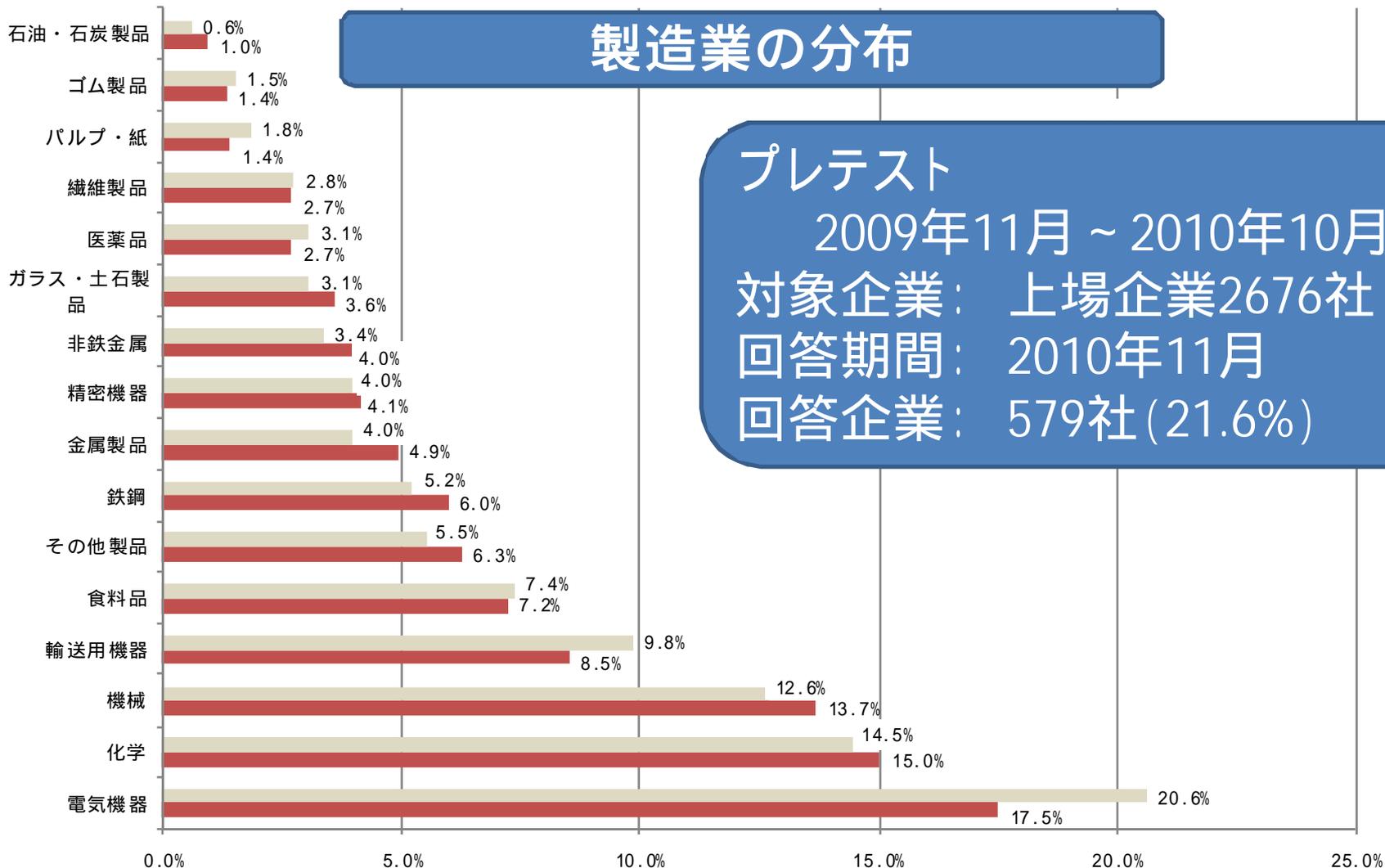
2年目

- 企業ヒアリング
- サーベイ実施

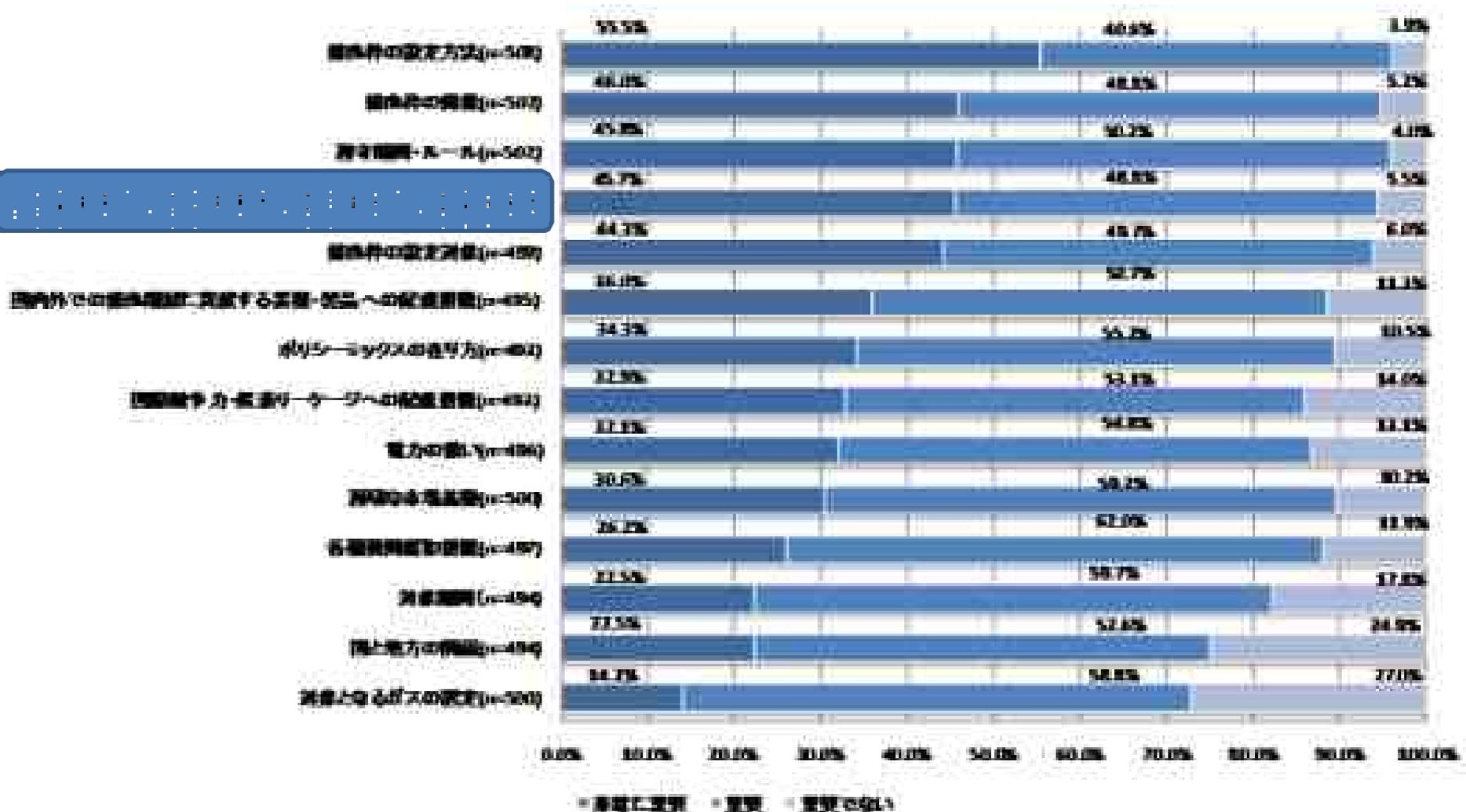
3年目

- サーベイデータ分析
- 政策的課題の検討

「温暖化対策を中心とした 企業の環境取組に関する調査」



国内排出量制度の課題



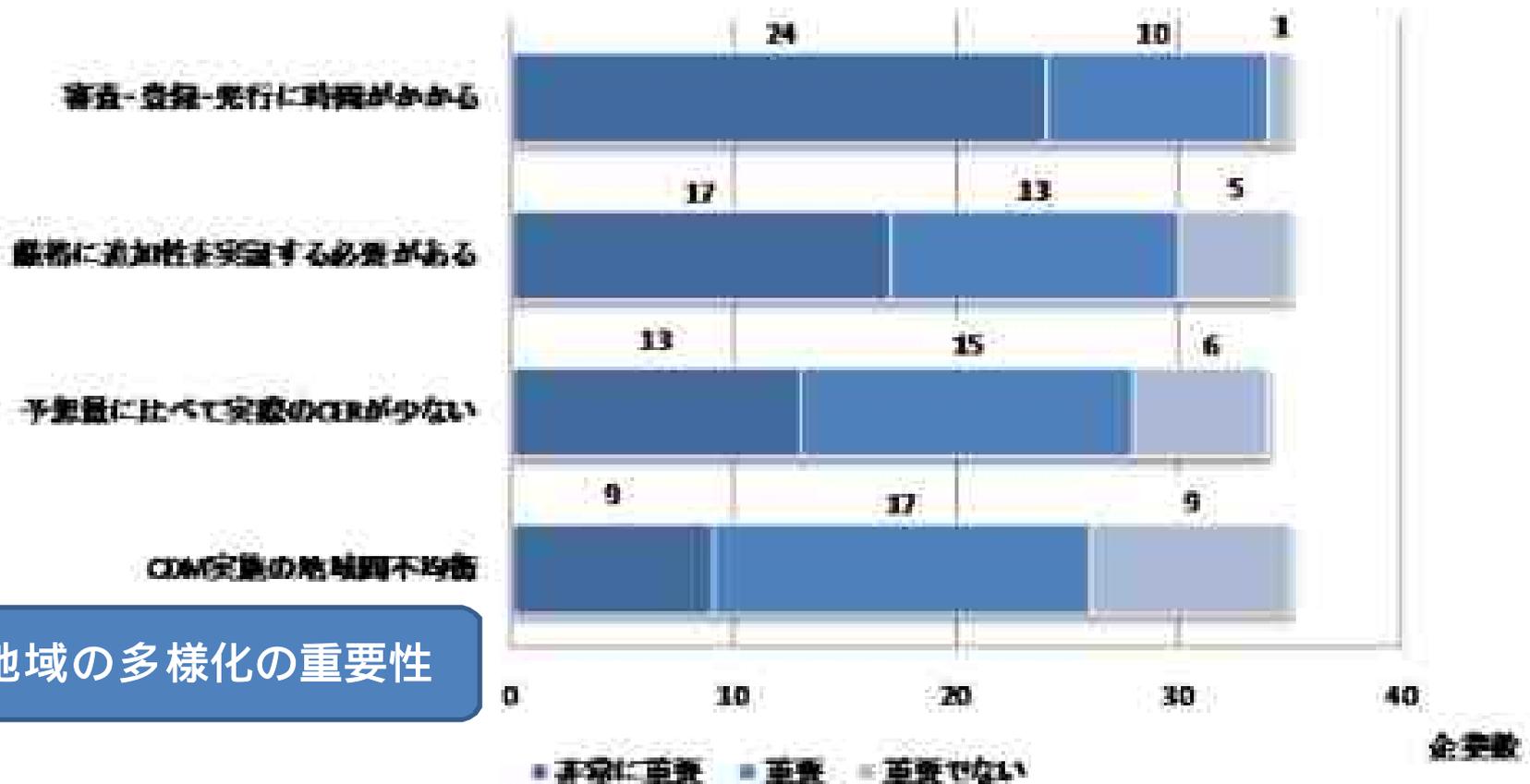
- 排出量のモニタリング、算定、報告、公表のあり方が重要。
- 国際標準になり得るISO14064/14065の普及の検討が有用か。

国内排出量取引の 補完措置として望ましい制度

補完制度				
国内クレジット 制度	国際クレジット 制度	J VER制度	その他	
54.6%	31.6%	39.0%	10.0%	

国内での削減措置に対する選好が強い。
→ 国際クレジットのメリット広報の必要性
CDMの改善の必要性

CDM制度の問題点



地域の多様化の重要性

CDM参加企業：36社のみ！

排出量取引の理解不足の一因？

まとめ

● 直接リンク

- 日本は排出枠輸入国
- 厚生、GDPへの負の影響は、それぞれ30-60%、50-80%の割合で緩和される：ETSの補完措置としての重要性
- EU27の参加は、日本にとって望ましくない。
- 米国、カナダ、ロシアの参加は日本にとって望ましい。

● 間接リンク

- GDPと厚生への影響が(負の効果音緩和)が大きい。
- CERの利用制限は、国際市場でのCER供給を増加させて、価格下落を通じて日本の競争相手国の競争力を高める可能性も。

● 国内排出量取引の課題

- 排出枠の配分方法と並んで、MRVの重要性
- (地域多様化など)CDMの改革の必要性
- JVETS、JVER、CDMも利用は一部の企業のみ：広報・普及活動の必要性