

平成24-25年度 環境経済の政策研究

グリーンニューディール政策等の産業影響分析と我が国環境技術の国際展開手法の検討 ～次世代自動車・蓄電技術及び地熱の研究開発を事例に～

政策研究大学院大学
角南篤

本研究の目的

各国のGNDの具体的施策や取組を調査し、環境関連政策が如何に市場・産業への普及に影響しているか客観的データや事例分析を基に分析する。

- * 各国のGNDの概念整理と類型化、GND政策の評価モデル調査、GND政策の雇用・産業への影響(次世代自動車)
- * 特許分析(EV)
EPO Worldwide Patent Statistical Database, Orbis(世界企業財務データ), CNIPR(中国実用新案特許データベース)を用い、企業のイノベーションのパフォーマンスを分析
- * 我が国環境技術の国際展開手法の検討(事例分析)
- * 我が国のグリーンイノベーション・成長戦略へのインプリケーション

背景

1. 我が国ではグリーン成長戦略として新エネルギー・省エネ技術の最大導入を促進し、資源・エネルギーの効率地用や地球温暖化対策への貢献、持続可能な経済成長を目指している。
2. 日本に優位性のある新エネ・省エネ技術の競争力の強化には、技術への投資促進、需要の創出、グリーン消費の普及・拡大といった包括的アプローチが重要。
3. 新たな社会システムの構築として、グリーン技術の業種横断的な共同体や分散型の地域システムの構築、イノベーションの基盤となるようなインフラ整備推進が必要。
4. CO2削減やパートナーシップなど国際的な枠組み作りを通して低炭素・省エネ志向な国際環境の創造が必要。
5. 官民合同での海外展開や、インフラパッケージ輸出、国際標準化などが加速する状況の中で、海外市場でのニーズ動向を理解し、我が国への政策インプリケーションや対外戦略へ盛り込むことが重要。

研究計画及び実施方法

- (1) 各国のGND政策の比較分析、評価モデルの調査、経済への影響分析
 - ・GNDの比較分析に必要な概念整理と国際比較。
 - ・GND政策と経済・産業(次世代自動車)への影響分析(I/O分析、CGE分析)

- (2) 特許データによる技術開発と環境政策の影響分析
 - ・日米の自動車企業の技術開発の経緯に対する環境政策の影響分析
EPO Worldwide Patent Statistical Database, Orbis(世界企業財務データ)を用いて、
規制とイノベーションの関係について分析

 - ・中国企業の技術競争分析および中国の政策動向
中国において急増している実用新案について、CNIPRの中国特許データベースを基に
グリーン政策やEVなど自動車産業の新しい環境技術開発の影響について分析。

研究計画と実施方法

(3) 我が国環境関連産業の国際展開に関する事例調査

リチウムイオン電池関連技術のアジア展開事例分析

GND政策による影響や、リチウムイオン電池メーカーの企業内の資源配分の変化、それによる技術開発のシフトの有無について調査。

地熱発電の事例分析

「新成長戦略」や東日本大震災を契機に、地熱発電に関する諸規制緩和が行われ、それらが実際の地熱エネルギー開発に対してどのような効果を有しているか、また海外の開発事例の調査も行い、雇用創出・技術開発への影響等について調査・分析。

エネルギーの見える化技術のアジア展開の事例分析

日本が先端をいく業務用・家庭用エネルギー管理システム(ソフトウェア)技術のアジア展開について調査。

学術的新規性・発展性

(1) GND政策の国際比較、評価モデルの調査、経済的影響分析

- ・GND政策の包括的な国際比較分類。
- ・新たなCGE分析の実施。

(2) 特許データによる技術開発と環境政策の影響分析

- ・PATSTATと財務データとの連結を新たに行ったこと。
- ・我々が開発した技術クラスター分析により、特定のコア技術のみならずそれに関連する周辺技術を含めた分析が可能となり、産業の総合的技術力をよりの確に把握することが可能となった。
- ・統計的分析や経済学、経営学などの理論の適用、聞き取り調査というような多様な研究手法を用いて、理論研究の枠を超えて政策分析の統合的なアプローチを提供した。

(3) 事例研究

- ・環境技術が高度な市場から低度な市場へ展開する事業において、高度な環境技術が事業展開に果たす役割を明らかにすること、そして、その背景にある政策との関わりを明らかにすること
- ・(地熱)技術的観点からの研究がこれまで主流であり、社会的受容性を検証した学術研究は非常に少なかった。しかしながら、一定の技術に関する社会的受容を分析し、技術ガバナンスのあり方を考察し、技術の適切な普及を図る必要がある。本研究は、地熱を例として、その社会的受容性を確認する研究の第一歩。

本研究の成果

- * CGEモデル構築によるGNDのGDPへの影響分析
- * エビデンスに基づいた環境技術産業 (EV) の国際的競争力の現状の把握と展望
- * グリーンニューディール政策が日本経済 (雇用) へ与える影響、次世代自動車の普及が経済へ与える影響、排出ガス規制がEV関連技術のイノベーションへ与える影響についての分析の提示
- * 日本の環境技術の海外展開に際して有益な事例の提示

H25研究成果

(1) GND政策の国際比較分析、評価モデルの調査、経済への影響分析

- * 2009年度日本GND政策の雇用・家計部門に対する影響を分析(I/O分析)
I-Oマトリクス(2000年代版。2005年に編纂されたデータ)(出典:国内産業間取引(37×37)、最終需要(37×12)、社会会計マトリクス(12×37)の正方向行列を表すOECDデータベース)および、2009年度補正予算のうち、以下の低炭素革命項目(日本のGND政策)を基に雇用に与える影響について分析

日本の景気刺激策(2009年度補正予算「経済危機対策関係経費」)

総額14兆6987億円(うち低炭素革命項目1兆5775億円)

低炭素革命項目の内訳	予算規模
新エネルギー・省エネルギー技術普及促進費公共施設への太陽光発電の普及など	6,081億円
環境対応車・省エネルギー製品普及等対策費「エコカー購入補助」、「家電エコポイント」等	8,665億円
低炭素交通・物流基盤整備等推進費、道路整備、低公害車の開発促進など	298億円
資源開発推進対策費、リサイクルの推進など	731億円
計	1兆5775億円
(研究・技術開発)	1429億円

H25研究成果

(1) GND政策の国際比較分析、評価モデルの調査、経済への影響分析

* 2009年度日本GND政策の雇用・家計部門に対する影響を分析(I/O分析結果)

Sector	Total Gross Output per Sector without the Shocks (1) Base Scenario	Final Demand (Original Final Demand + Shocks) (2)	New Final Demand (New Final Demand + Shocks) (3)	Total Output per Sector after the shocks keeping L&H exogenous (4). Scenario 0	Increment in % (5)	Total Output per Sector after the shocks closing the model with respect to Labor & Households (6). Scenario 1 with L&H endogenous.	Increment in % (7)	Changes From Scenario 0 to 1 with L&H endogenous (8)
R1: C01T05 Agriculture, hunting, forestry and fishing	116,702.12	17,077.24	(14,872.71)	116,744.72	0.04	117,863.551989	1.00	1,161.43
R2: C10T14 Mining and quarrying	9,119.65	(139,409.88)	(139,411.34)	9,814.20	7.62	10,637.746575	16.65	1,518.09
R3: C15T16 Food products, beverages and tobacco	335,239.91	212,142.70	(44,551.66)	335,258.10	0.01	338,386.432602	0.94	3,146.53
R4: C17T19 Textiles, textile products, leather and footwear	46,692.05	16,587.09	(33,054.56)	46,816.49	0.27	47,470.440505	1.67	778.39
R5: C20 Wood and products of wood and cork	26,848.76	(9,390.76)	(9,884.67)	26,907.97	0.22	26,983.552261	0.50	134.79
R6: C21T22 Pulp, paper, paper products, printing and publishing	176,585.63	18,205.40	(2,145.29)	177,246.04	0.37	178,160.157726	0.89	1,574.53
R7: C23 Coke, refined petroleum products and nuclear fuel	169,661.44	30,183.06	(17,769.16)	170,284.72	0.37	171,385.089392	1.02	1,723.65
R8: C24 Chemicals and chemical products	240,159.45	37,365.68	11,511.18	241,087.70	0.39	242,048.867356	0.79	1,889.42
R9: C25 Rubber and plastics products	123,891.11	15,511.26	8,394.26	125,142.65	1.01	125,595.962547	1.38	1,704.86
R10: C26 Other non-metallic mineral products	64,745.80	4,296.62	1,592.00	65,037.39	0.45	65,163.353752	0.64	417.55
R11: C27 Basic metals	284,537.67	11,001.31	10,279.30	288,347.06	1.34	288,864.317811	1.52	4,326.65
R12: C28 Fabricated metal products except machinery and equipment	111,279.92	9,177.10	5,478.12	111,838.62	0.50	112,081.343737	0.72	801.43
R13: C29 Machinery and equipment n.e.c.	334,625.70	208,972.58	185,777.02	343,358.13	2.61	343,875.530113	2.76	9,249.83
R14: C30 Office, accounting and computing machinery	50,135.43	40,945.47	31,392.67	50,198.51	0.13	50,298.096216	0.32	162.66
R15: C31 Electrical machinery and apparatus n.e.c.	267,656.66	111,940.69	106,196.85	269,341.94	0.63	269,724.158858	0.77	2,067.50
R16: C32 Radio, television and communication equipment	68,580.40	61,061.93	22,428.52	68,695.13	0.17	69,030.903821	0.66	450.50
R17: C33 Medical, precision and optical instruments	34,747.06	23,885.69	15,968.98	34,803.43	0.16	34,896.162586	0.43	149.10
R18: C34 Motor vehicles, trailers and semi-trailers	422,791.56	217,182.25	168,349.69	439,473.26	3.95	440,388.335458	4.16	17,596.78
R19: C35 Other transport equipment	55,696.23	29,584.80	28,751.24	55,723.89	0.05	55,765.411997	0.12	69.18
R20: C36T37 Manufacturing n.e.c.; recycling	68,156.04	19,555.27	3,212.82	68,462.79	0.45	68,789.210874	0.93	633.17
R21: C40T41 Electricity, gas and water supply	197,801.22	68,774.37	732.34	198,562.81	0.39	199,691.780605	0.96	1,890.56
R22: C45 Construction	577,436.18	508,074.37	508,074.37	577,633.16	0.03	578,006.223906	0.10	570.04
R23: C50T52 Wholesale and retail trade; repairs	928,000.34	584,808.33	155,641.71	930,148.41	0.23	935,156.061894	0.77	7,155.73
R24: C55 Hotels and restaurants	300,717.34	300,717.34	2,700.66	300,717.34	-	303,157.649809	0.81	2,440.31
R25: C60T63 Transport and storage	365,130.79	164,763.61	31,679.00	366,119.06	0.27	368,112.270972	0.82	2,981.48
R26: C64 Post and telecommunications	181,215.66	74,211.02	(176.25)	181,600.00	0.21	182,700.616806	0.82	1,484.95
R27: C65T67 Finance and insurance	348,169.26	103,302.79	1,308.66	349,129.41	0.28	351,303.253708	0.90	3,133.99
R28: C70 Real estate activities	641,055.36	556,421.21	248.46	641,379.38	0.05	646,365.037301	0.83	5,309.67
R29: C71 Renting of machinery and equipment	104,801.75	8,216.20	1,312.01	105,326.90	0.50	105,744.435546	0.90	942.69
R30: C72 Computer and related activities	175,676.57	90,157.86	79,843.66	176,048.16	0.21	176,498.331598	0.47	821.76
R31: C73 Research and development	128,186.81	16,394.39	16,394.39	131,784.52	2.81	132,120.467890	3.07	3,933.66
R32: C74 Other Business Activities	308,296.16	26,291.69	21,912.24	309,402.77	0.36	310,676.007248	0.77	2,379.85
R33: C75 Public admin. and defence; compulsory social security	251,563.74	245,913.01	238,143.03	251,594.03	0.01	251,685.941759	0.05	122.20
R34: C80 Education	184,019.71	180,851.73	131,860.98	184,035.56	0.01	184,450.339142	0.23	430.63
R35: C85 Health and social work	454,855.85	447,413.53	354,747.40	454,856.04	0.00	455,627.780917	0.17	771.93
R36: C90T93 Other community, social and personal services	317,092.89	241,065.61	22,859.71	317,284.99	0.06	319,429.976003	0.74	2,337.09
R37: C95 Private households with employed persons	56,312.95	(2,435.37)	(2,613.74)	56,614.83	0.54	56,896.737692	1.04	583.79
R47: LABR Compensation of Employees	2,425,347.90					2,670,192.60	10.10	244,844.70

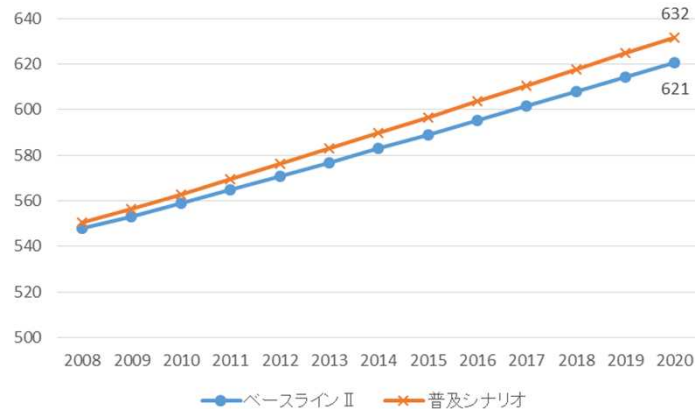
H24-25研究成果

(1) GND政策の経済への影響分析

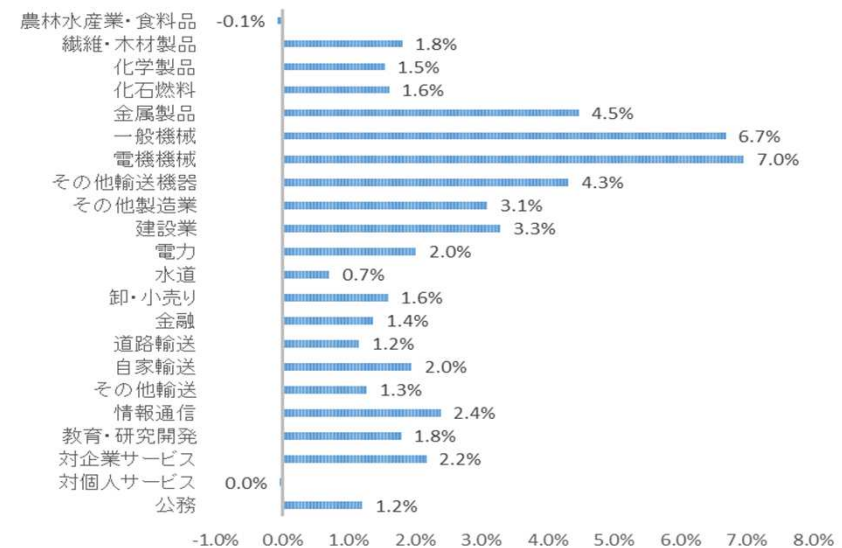
・(CGE分析)次世代自動車の普及の日本経済に与える影響について

手法： 動学的予算制約に基づいて、将来にわたる家計の効用の割引現在価値を最大にする動学的最適化モデルに基づいたForward Looking型CGEモデルを使用。

GDPに与える影響 (兆円)



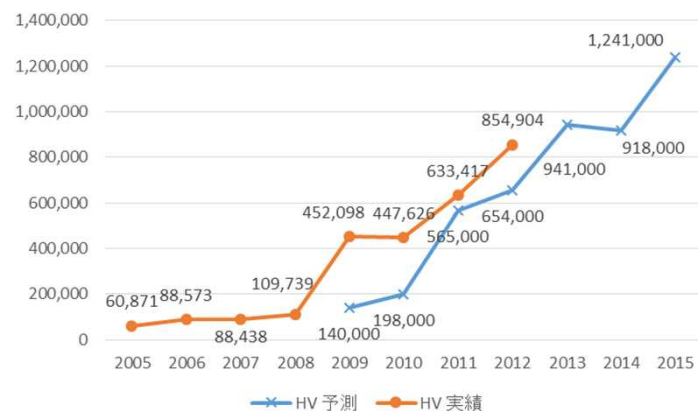
産業生産に与える影響



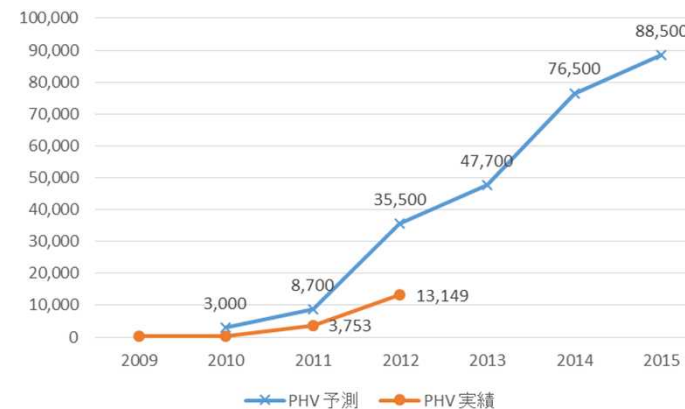
- シミュレーション結果より明らかにGDPを増加させる効果(電機機械や他の産業に裾野広い)
- 次世代自動車は、車体と動力だけでなく、高度な情報システムの詰め込まれたものであり、それが経済全体に好影響を与える要因。

次世代自動車の普及の現状

HV自動車

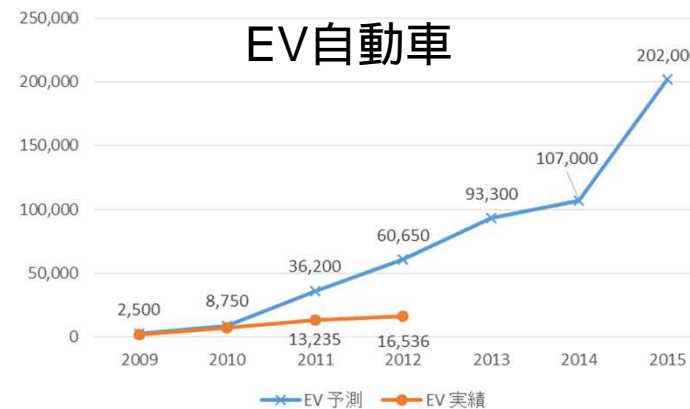


PHV自動車



『次世代自動車普及戦略』(2009年5月)の予測と比較すると、HVは予想以上に普及しているが、PHVとEVについては予想を大きく下回る状態にある。

EV自動車



動学的CGEモデルの構築

$$\max_{C_t, Les_t} \sum_{t=0}^T \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^t U(C_t, Les_t)$$

$$F(Q_t, K_t, L_t, A_t) = 0$$

$$Y_t = w_t L_t + r_t K_t$$

$$C_t = Y_t - I_t$$

$$K_{t+1} = I_t + (1 - \delta) K_t$$

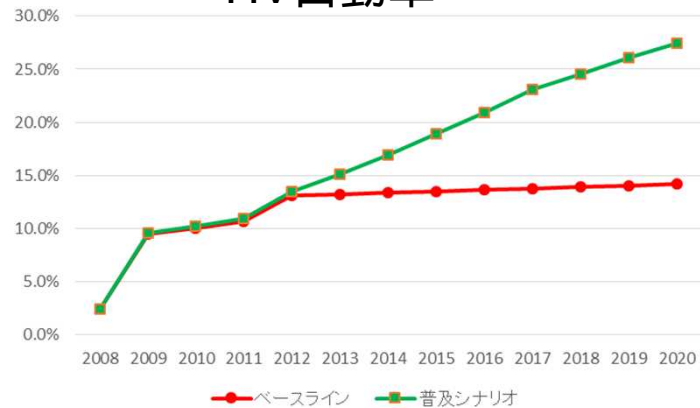
$$L_t = D - Les_t$$

財・産業分類

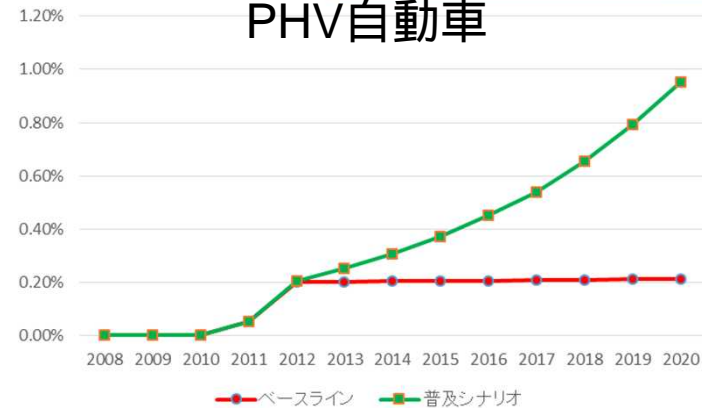
記号	財・産業	記号	財・産業
agr	農林水産業・食料品	cns	建設業
t_w	繊維・木材製品	ely	電力
chm	化学製品	wts	水道
f_f	化石燃料	trd	卸・小売り
mtl	金属製品	fin	金融
ome	一般機械	rts	道路輸送
ele	電機機械	owts	自家輸送
auto	既存自動車	ots	その他輸送
hv	HV自動車	cmn	情報通信
phv	PHV自動車	e_r	教育・研究開発
ev	EV自動車	bsrv	対企業サービス
ote	その他輸送機器	psrv	対個人サービス
omf	その他製造業	gsrv	公務

ベースラインと普及シナリオ

HV自動車

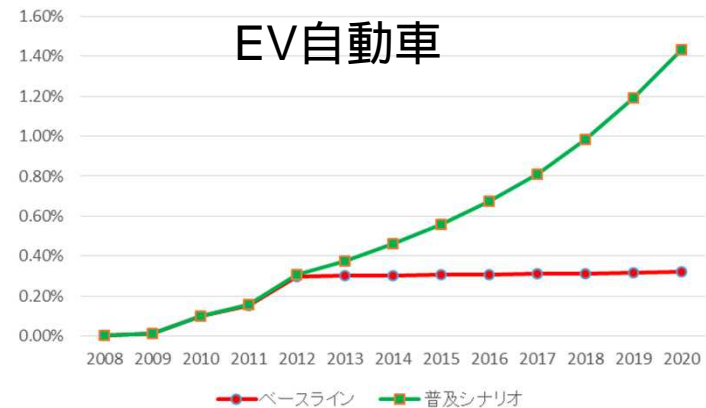


PHV自動車



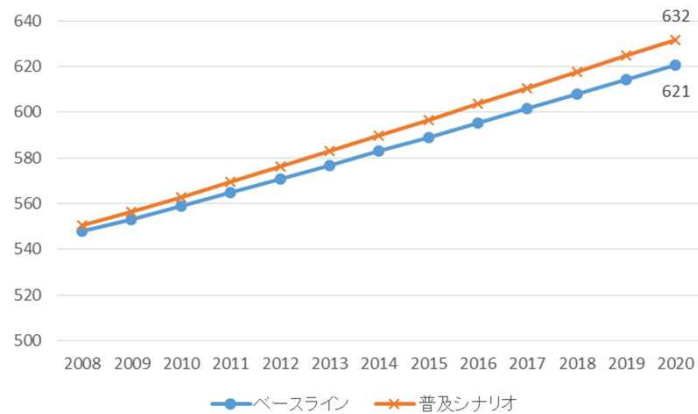
ベースラインは2012年までの普及シナリオの延長。普及シナリオは、政策的後押しHV/PHV/EVへ需要シフト生じることを前提。

EV自動車

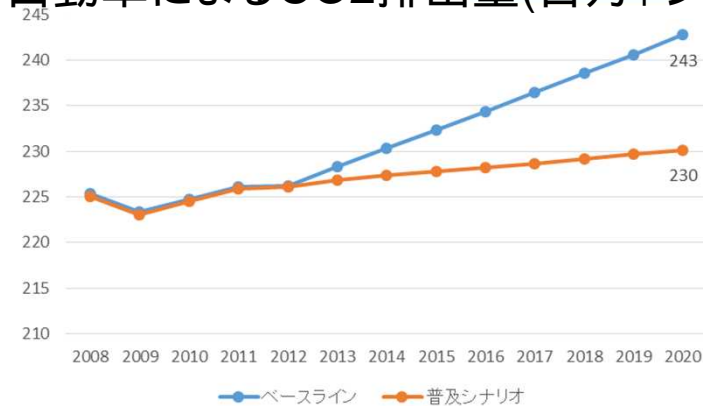


経済と二酸化炭素排出量への影響

GDP (2005年価格兆円)

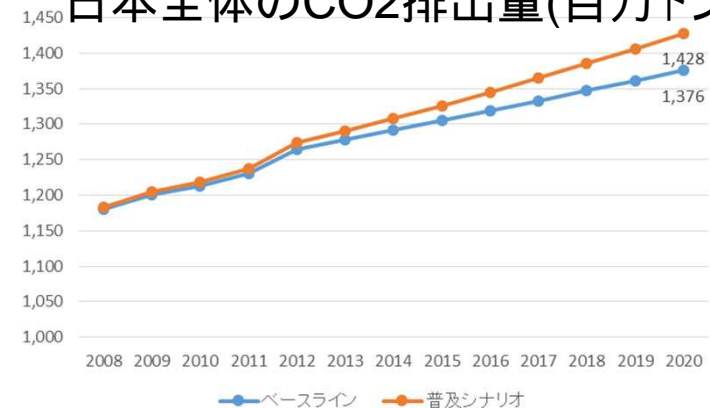


自動車によるCO2排出量(百万トン)



次世代自動車の普及は
GDPを増加させる。
自動車による排出量は減少
するが、日本排出総量は増
加する。

日本全体のCO2排出量(百万トン)



H24-25研究成果

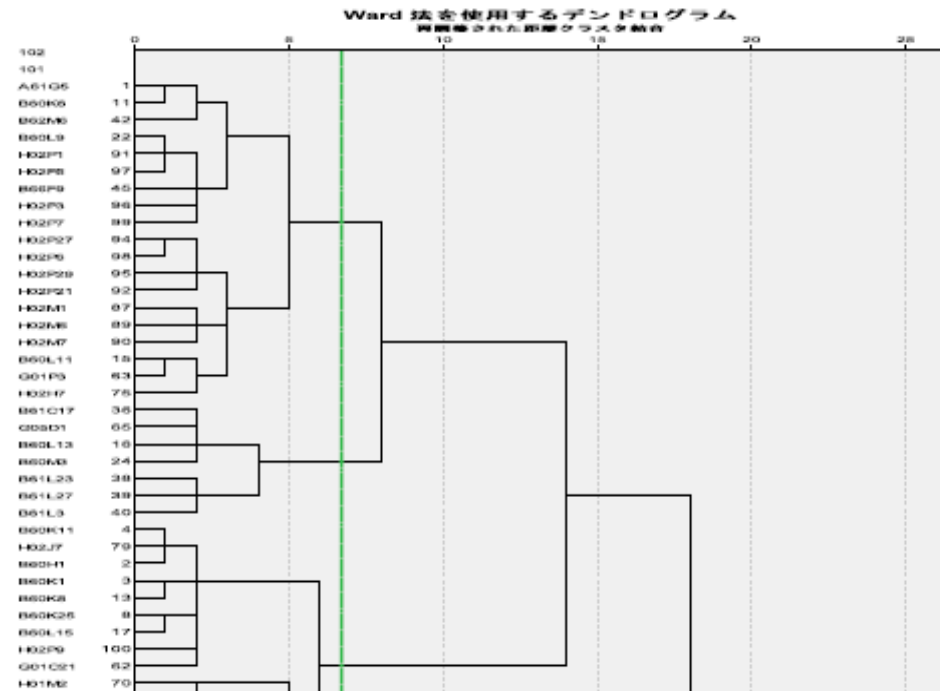
(2) 特許データ分析

自動車企業の技術開発と環境政策の影響分析

手法: 当研究グループにおいてEV技術のクラスター定義を行い、技術クラスター分析手法を開発した結果、特定のコア技術のみならずそれに関連する周辺技術を含めた分析が可能となり、産業の総合的技術力をよりの確に把握。

テンドグラム法によるクラスタ分類(コア技術と近隣技術)に基づいて以下の7つのクラスターに分類。

- 1: 電氣的推進装置・モーター
- 2: 電氣的推進車両のためのコントロール
- 3: 電氣的推進車両のための制動と伝動システム
- 4: 磁氣浮上式鉄道
- 5: 電氣的推進車両の電力供給
- 6: 電氣的推進車両のブレーキ・システム
- 7: リニアモーター(鉄道)



H24-H25研究成果

(2) 特許データによる技術開発と環境政策の影響分析 (EV主要技術)

自動車企業の技術開発と環境政策の影響分析

・IPCコード“B60L”を利用して電気自動車(EV)について特許分析を行った結果、主要技術においては日本は特許及び実用新案の両方でトップにランクに位置。

特許及び実用新案出願上位10か国

特許出願数				実用新案出願数			
	国名	出願数	シェア		国名	出願数	シェア
1	日本	38300	40.54%	1	日本	4962	54.10%
2	ドイツ	11324	11.99%	2	中国	2948	32.14%
3	米国	11212	11.87%	3	ドイツ	435	4.74%
4	中国	4874	5.16%	4	ロシア	278	3.03%
5	欧州特許機関	4873	5.16%	5	韓国	181	1.97%
6	フランス	3923	4.15%	6	台湾	154	1.68%
7	韓国	3065	3.24%	7	スペイン	49	0.53%
8	英国	2865	3.03%	8	ウクライナ	27	0.29%
9	ロシア	2835	3.00%	9	チェコ	25	0.27%
10	カナダ	1610	1.70%	10	ブラジル	24	0.26%
18	イタリア	466	0.49%	15	イタリア	6	0.07%
20	台湾	322	0.34%				

国際特許出願数上位10か国及び地域

	国名	出願数	シェア
1	日本	3760	42.32%
2	ドイツ	1506	16.95%
3	米国	1053	11.85%
4	多国籍	986	10.10%
5	フランス	496	5.58%
6	英国	264	2.97%
7	韓国	131	1.47%
8	チェコ	111	1.25%
9	オーストリア	90	1.01%
10	欧州特許機関	80	0.90%
11	イタリア	73	0.82%
13	中国	53	0.60%
15	台湾	26	0.29%

H24-25研究成果

(2) 特許データ分析

自動車企業の技術開発と環境政策の影響分析

- ・ カリフォルニアZEV規制とEV技術関連開発の影響について

手法：IPC輸出委員会が策定した「IPC Green Inventory」に基づき、主要グループレベルの国際特許分類(IPC)コード「B60L9」、つまり「車両外部電源による電気推進」によりEVの主要技術を特定。「IPC共起」と呼ばれるアプローチを用いて、ひとつの特許に複数のIPCコードが割り当てられている問題に対し、統計的頻度を検証することで、異なるIPCコードセクションまたは主要グループに属している技術間の距離指標を得た。IPCコード「B60L9」を含むすべての特許文書の抽出にはEPOのPATSTAT(World Wide Patent Statistics Database)を採用し、共起するIPCコードの頻度を集計することで主要グループレベルにおいて最も発生頻度の高い43のIPCコードを特定。これらをEVの近位技術とし、IPCコードには、「燃料電池を電源とする電気推進(水素自動車(FCV))」を示す「B60L11」、ハイブリッド電気自動車(HEV)を示す「B60K6」、電気自動車のステーションを示す「H02J7」などが入る。

→ これまで規制とイノベーションの因果関係は証明されておらず、本研究において規制がEV関連技術開発へ影響を与えたという関係が確認された。

H24-25研究成果

(2) 特許データ分析

・カリフォルニアZEV規制とEV技術関連開発の影響について

ZEV規制導入後5年の間に主要なBEV関連技術が開発されている。高コスト、対象の狭い技術であり、EVの本格的導入には課題。

→ZEV規制改定後、代替技術であるHEV技術開発がピーク(1990年代後半)となる。

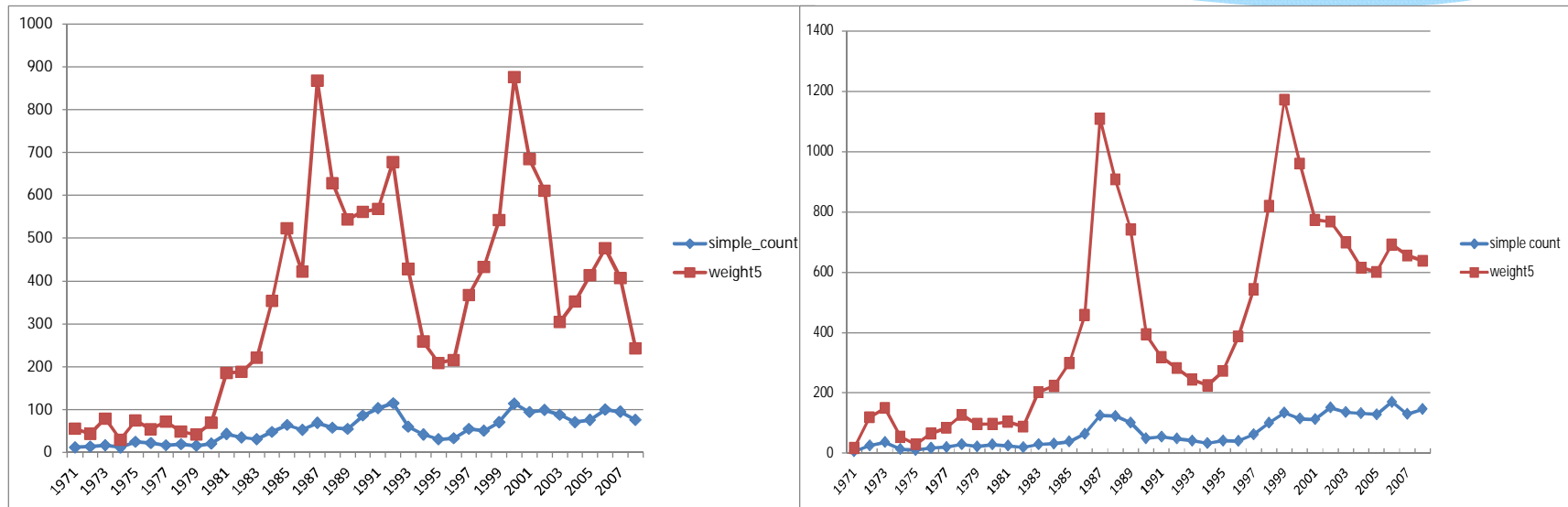
VARIABLES	All_tech allcite5	EV_Main allcite5	HEV allcite5	Fuel allcite5	Proximal allcite5	station allcite5
yr78-82	0.63919*** [0.016]	0.42175 [0.365]	0.53675*** [0.119]	0.37522** [0.168]	0.62983*** [0.017]	0.73552*** [0.066]
yr83-87	1.06980*** [0.014]	0.00957 [0.364]	0.06818 [0.139]	0.47558*** [0.159]	1.07058*** [0.015]	1.00863*** [0.057]
yr88-92	1.16519*** [0.013]	1.05563*** [0.275]	0.72926*** [0.140]	1.64865*** [0.171]	1.14583*** [0.013]	1.56193*** [0.051]
yr93-97	1.43164*** [0.012]	1.38353*** [0.154]	1.66860*** [0.082]	1.41956*** [0.088]	1.41065*** [0.012]	1.84821*** [0.036]
yr98-02	1.33482*** [0.010]	0.90301*** [0.166]	1.68215*** [0.047]	1.61606*** [0.080]	1.32377*** [0.011]	1.45968*** [0.030]
yr03-08	0.90495*** [0.010]	1.07373*** [0.151]	0.98537*** [0.042]	1.00138*** [0.080]	0.89110*** [0.010]	1.14497*** [0.033]
Constant	0.33159*** [0.007]	0.31585*** [0.088]	0.73417*** [0.032]	0.44422*** [0.066]	0.33942*** [0.007]	0.23706*** [0.021]
lnalpha	0.04385*** [0.006]	-0.10637 [0.109]	-0.28853*** [0.033]	-0.23293*** [0.047]	0.04841*** [0.006]	-0.04916** [0.020]
Observations	120,589	455	3,461	1,706	114,012	10,769
Standard errors in brackets						
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1						

H24-H25研究成果

(2) 特許データによる自動車産業の技術開発と排出ガス規制の影響分析

Nissan

Toyota



H24-H25研究成果

(2) 売上と研究開発のイノベーション実績への影響

売上と研究開発がイノベーションパフォーマンスにマイナスの影響を与える。財務状況が良く研究開発費が大きい状況であっても企業は代替技術の研究開発を行わない、すなわち外部からの圧力がなければ推進されないことを示唆。

Summary of independent and control variables.	
Variables	Description
Independent variables	
patent_w3	Weighted patents of firms (t+3)
Control variables	
sales	The annual sales
employees	The annual number of employees
rd	the annual R&D expenditure
sqrrd	square of the annual R&D expenditure
d_id1	Toyota
d_id2	GM
d_id3	Ford
d_id4	Honda
d_id5	Nissan
d_id6	Mitsubishi

Negative binomial regression

Dispersion = mean
Log likelihood = -74.088381

Number of obs = 15
LR chi2(7) = 60.53
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.2900

patent_w3	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sales	-7.48e-08	2.47e-08	-3.03	0.002	-1.23e-07	-2.63e-08
employees	.000022	8.86e-06	2.48	0.013	4.61e-06	.0000393
rd	-4.05e-06	1.71e-06	-2.37	0.018	-7.41e-06	-7.03e-07
sqrrd	3.36e-13	1.43e-13	2.34	0.019	5.45e-14	6.17e-13
d_id1	20.10105	4.474849	4.49	0.000	11.3305	28.87159
d_id2	0	(omitted)				
d_id3	17.84086	3.886408	4.59	0.000	10.22364	25.45808
d_id4	15.15408	3.841832	3.94	0.000	7.624225	22.68393
d_id5	13.27571	3.281589	4.05	0.000	6.843918	19.70751
d_id6	0	(omitted)				
_cons	5.355505	.9763638	5.49	0.000	3.441867	7.269143
/lnalpha	-4.271569	.5088243			-5.268847	-3.274292
alpha	.0139599	.0071031			.0051495	.0378437

Likelihood-ratio test of alpha=0: chibar2(01) = 46.69 Prob>=chibar2 = 0.000

H24-25研究成果

(3) 我が国環境関連産業の国際展開に関する事例調査

リチウムイオン電池技術の事例分析

- ・日本企業の競争力は減退。
- ・自動車産業に支援がシフトし、家庭用リチウム電池技術の減退は顕著。
- ・日本企業の問題点は、経営判断の遅れ、技術者流出、品質保証のコストが高いこと等。

--> 公共施設にリチウム二次電池導入と安全性の理解促進、市場拡大の可能性を狭めない政策、最適化にむけたデータ分析、技術者育成が必要。

地熱発電の事例分析

- ・日本が先進的な技術を有するが、基礎・応用面の技術開発を積極的に進めない限り、海外企業との競争において大きく出遅れる可能性。
- ・開発に要する一連の技術の統合化が必須

現状は地下と地上といったように個別技術に分断され、資源探査からエネルギー変換、利用に至るトータルでの開発ノウハウをパッケージ化することに失敗。

→ 自立的なエネルギーデザインを各地域で確立し、将来的にエネルギー関連新事業が民間から創出し始めるよう、制度設計の必要あり。

エネルギーの見える化技術(ソフトウェア技術)のアジア展開の事例分析

- ・大和ハウスのシンガポール展開事例－HEMSの標準化と電池の技術開発の連携が十分にされていない
- 全体最適化の技術と新ビジネスの創出のためのコア技術の創出など、統合して検討する必要あり。

政策インプリケーション

- ・グリーン産業への投資やGND政策は、雇用創出のための一つの方向性。
- ・グリーン経済成長の実現→長期にわたるクリーンエネルギー技術等の新規産業や低炭素社会への転換が必要。
- ・次世代自動車の普及の促進→GDP増大、二酸化炭素排出量を減少。
- ・日本の自動車産業の国際競争力強化、裾野産業などの育成が重要。
 - 充電インフラ整備が急務、カーシェアリングなど積極的な普及を奨励。
- ・ZEVなど規制の影響が十分に大きければ技術の発展を促進。
 - 規制の策定には、技術など対象の限定を狭めず、結果として最適な技術導入を阻まないよう検討が必要。
- ・リチウム電池産業全体の政策が不在。自動車産業でのリチウム電池開発が奨励され、家庭用蓄電池から資源や技術者や経済的支援が喪失。
 - 産業や技術の可能性を狭めない政策の方向性を。
 - 公共施設にリチウム二次電池導入と安全性の理解促進。
 - 最適化にむけたデータ分析、技術者育成が必要。

政策インプリケーション

- ・持続可能な社会構築のため、多様なエネルギー源の効率的利用が不可欠。
 - 特定のエネルギーを最初から選定せず、バランスのとれたエネルギー源の奨励
 - エネルギーの地産地消
 - 地域・コミュニティでエネルギーの地産地消を奨励するために、ガバナンス、社会的インフォームドコンセント、自立的なエネルギーデザインを各地域で確立することが肝要

- ・蓄電、HEMS/BEMSなどのエネルギー管理システム、ソフトウェアなど、包括的にエマージングな市場をとらえる政策の視点が求められている。