



京都大学科研費
第2回研究会

2015年12月17日(木)
@京都大学東京オフィス

電源構成の歴史的変遷の国際比較分析

関西大学システム理工学部 安田 陽

yasuda@mem.iee.or.jp

+ 本論文の主旨

- 各国の20年以上の比較的長期に亘る電源構成の歴史的変遷を視覚化する
- 再エネの中で、特に近年の導入の伸びが著しい変動性再エネ (VRE: Variable Renewable Energy) に着目し、VRE普及に力を入れている国の統計データを分析する
- 再エネと石炭火力の関係に着目し、両者の相関を分析する

+ 本論文における分析

■ 分析対象:

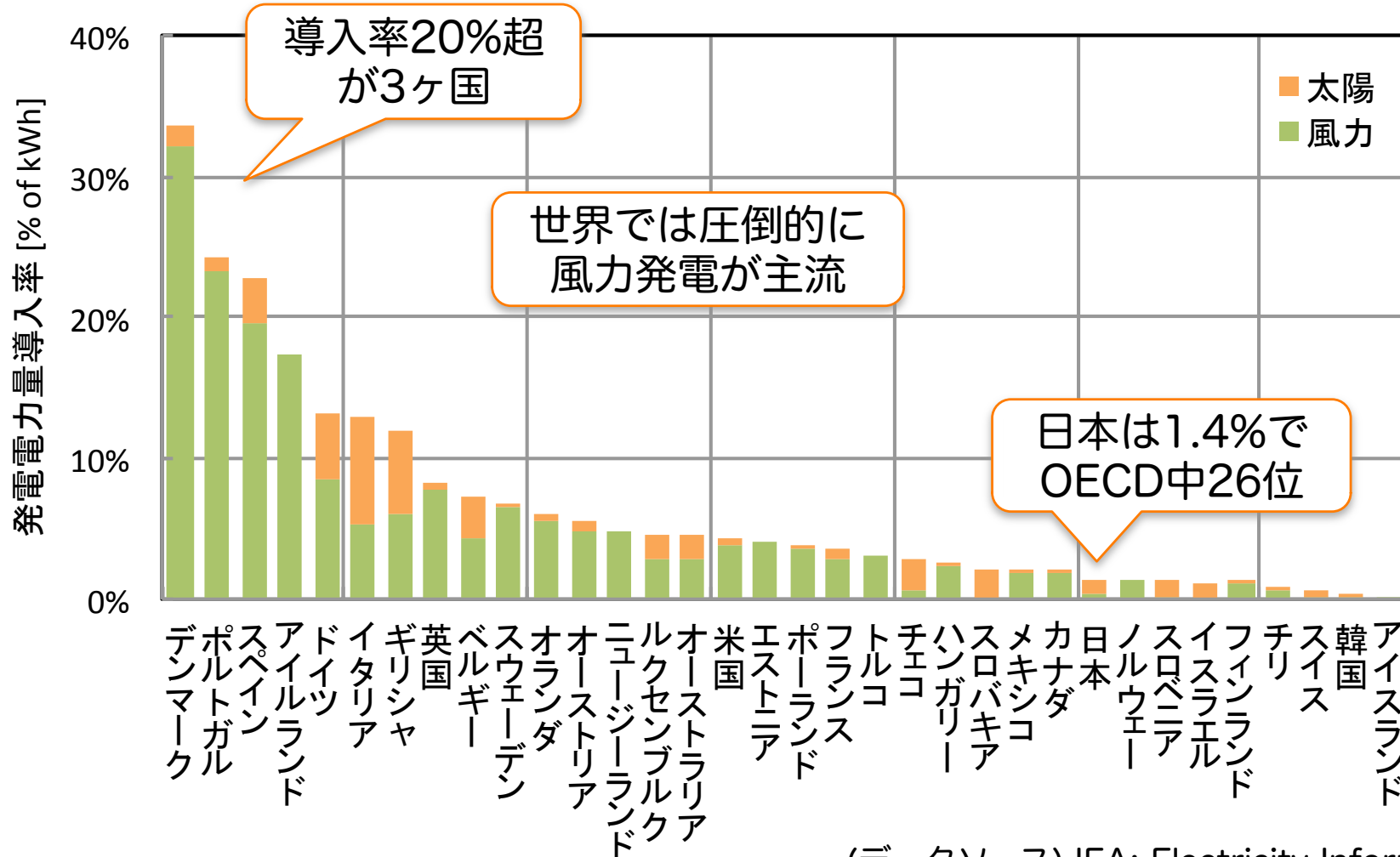
- IEA: Electricity Information 2015
- World Data Bank: World Bank Open Data 2015

■ 分析内容:

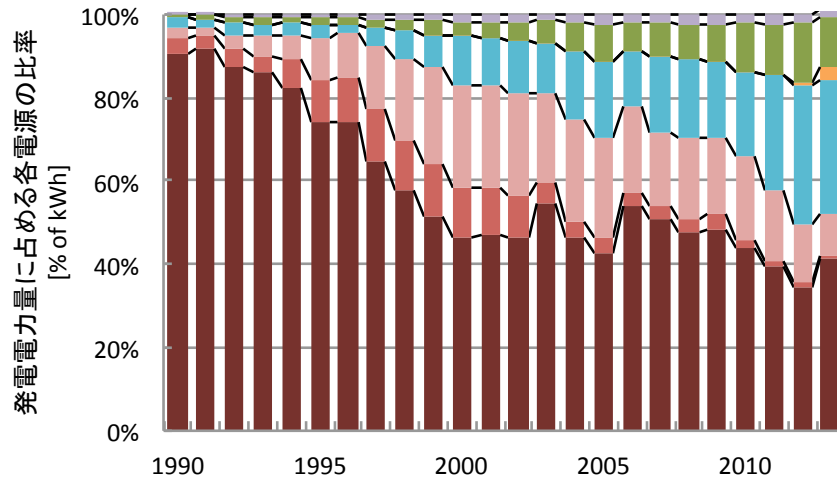
- 過去約20年 (1990~2013年) の電源構成の変遷の視覚的・定性的分析
- 1990年の発電電力量を基準とした定量分析
- GDP, CO₂排出量と総発電電力量の相関分析
- 火力 (特に石炭) と再エネの導入率相関分析

+ はじめに: 世界の中での日本の立ち位置

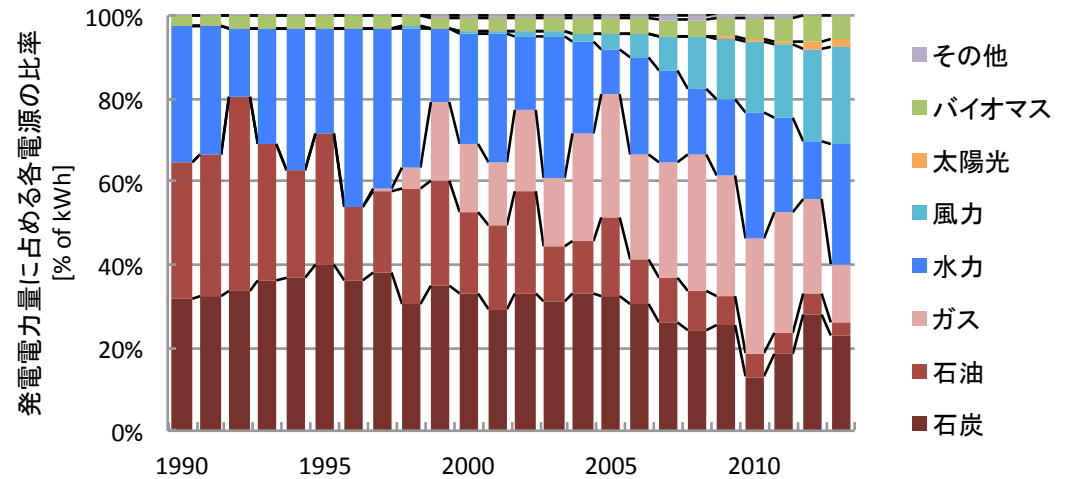
風力+太陽光発電の発電電力量導入率比較 (2013年)



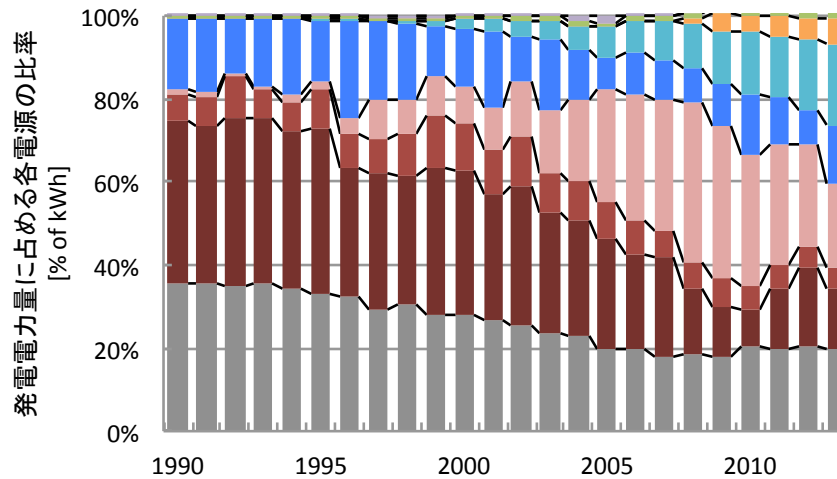
+ 過去20年の電源構成の推移



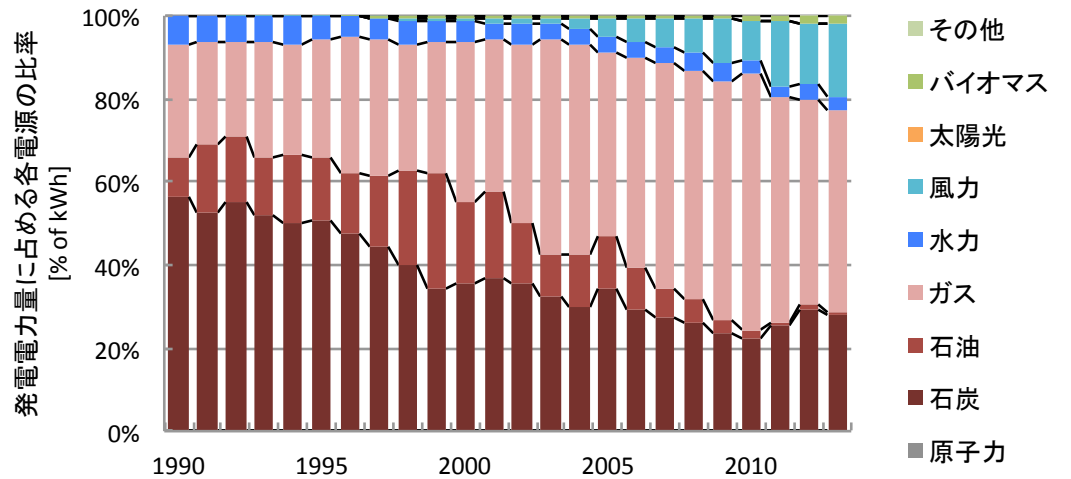
デンマーク



ポルトガル

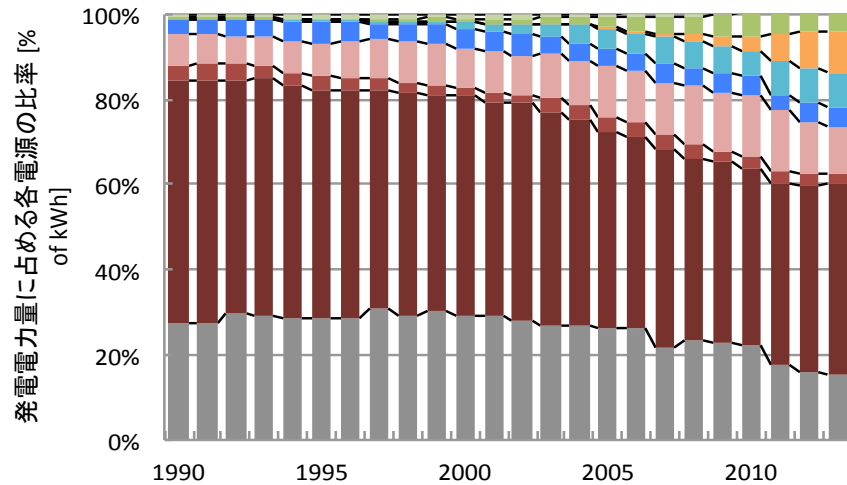


スペイン

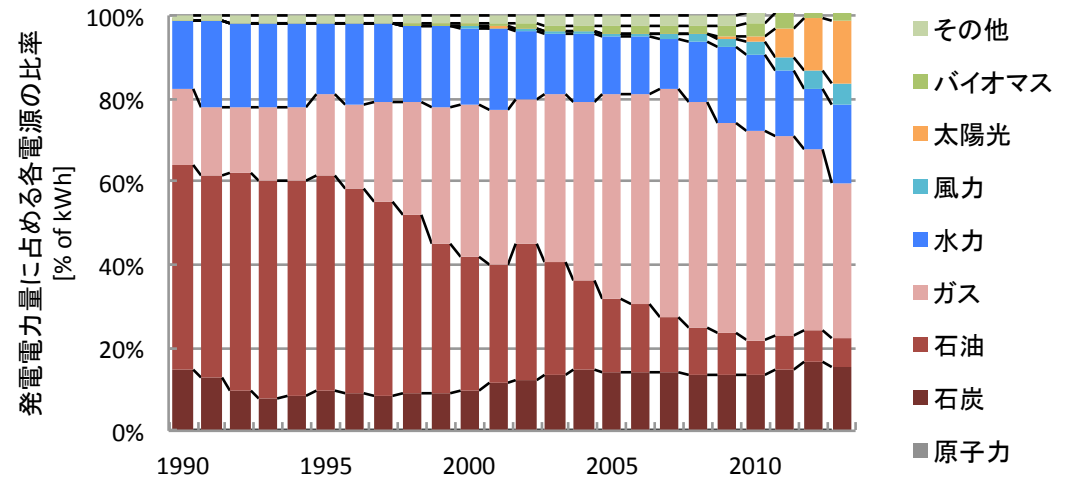


アイルランド

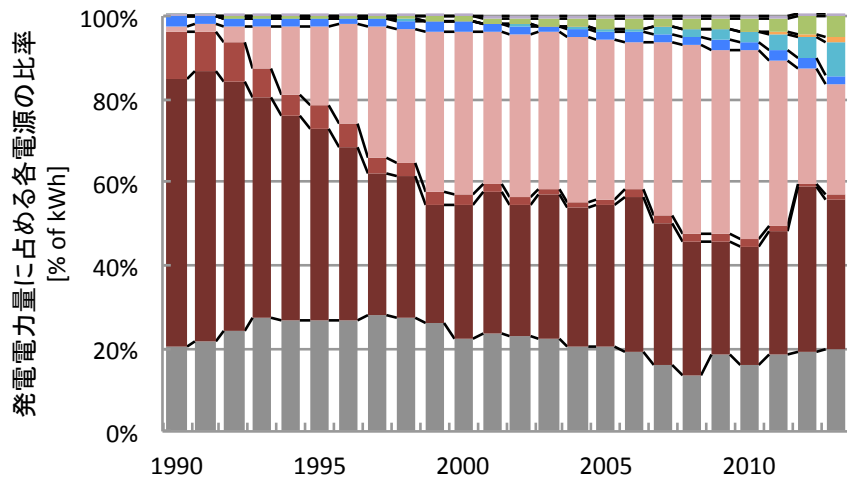
過去20年の電源構成の推移



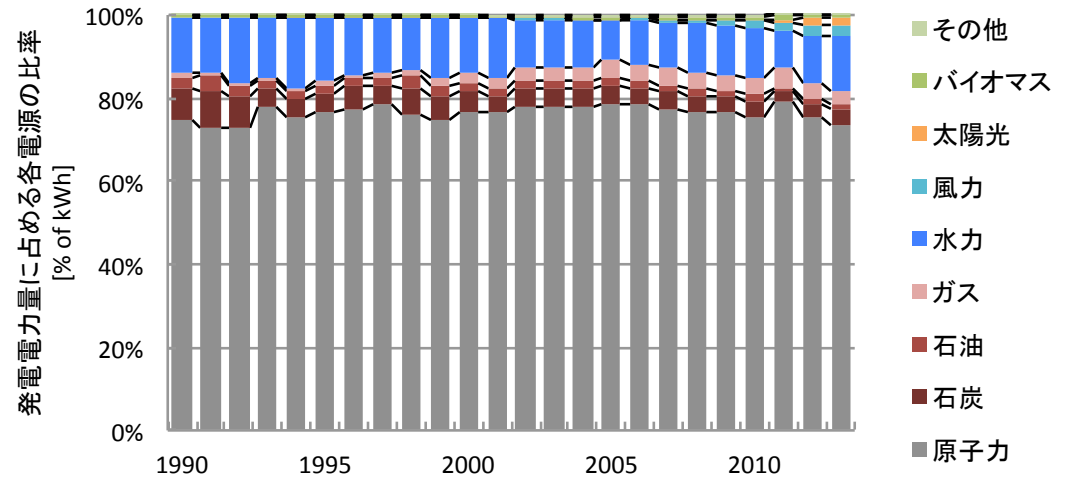
ドイツ



イタリア

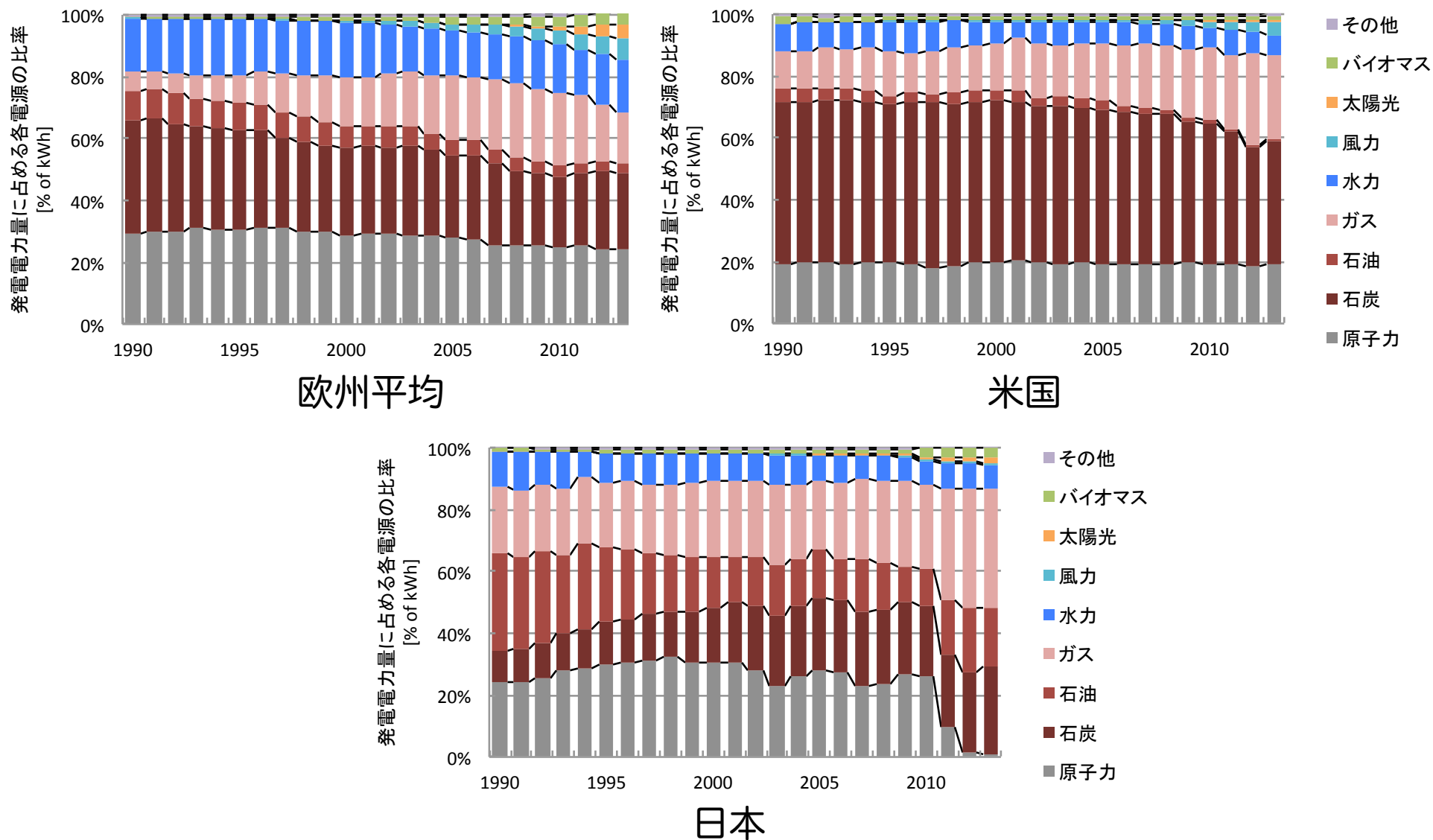


英国



フランス

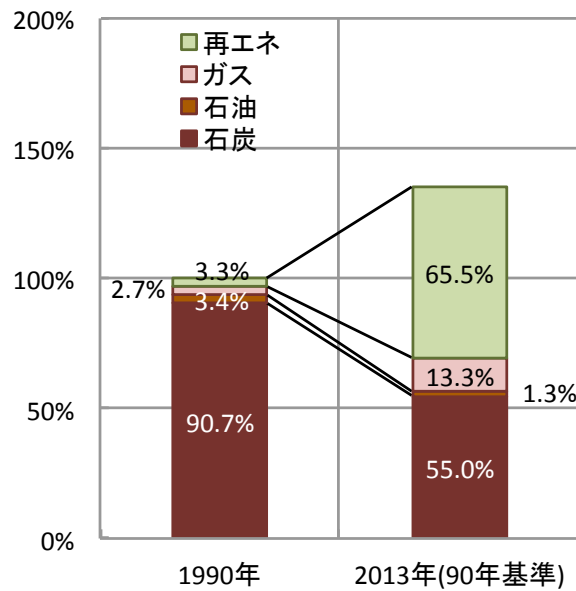
+ 過去20年の電源構成の推移



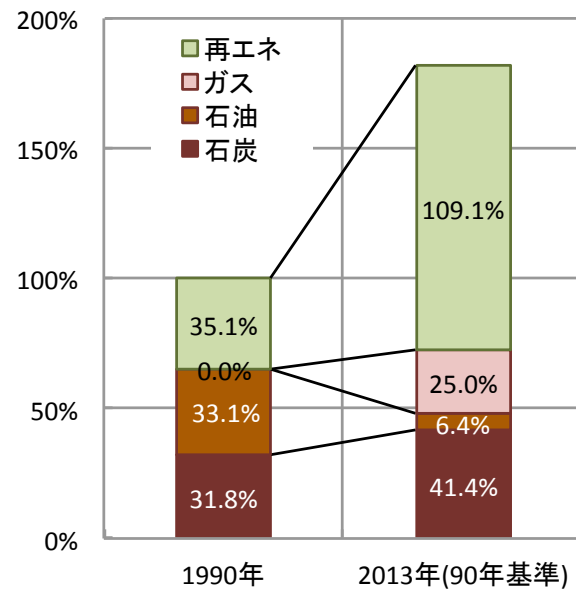
+ 過去20年の電源構成比の観察 (まとめ)

- 欧州の多くの国で電源構成の**変化が見られる**
 - 石炭/石油火力が減少
 - **再エネ**および**ガス火力**が大幅に**増加**
 - フランスと米国はやや例外
- 日本
 - 石油火力は減少だが石炭火力が大幅増加
 - 再エネはほとんど増加せず
 - 電源構成の大局的な**変化が観測されない**。

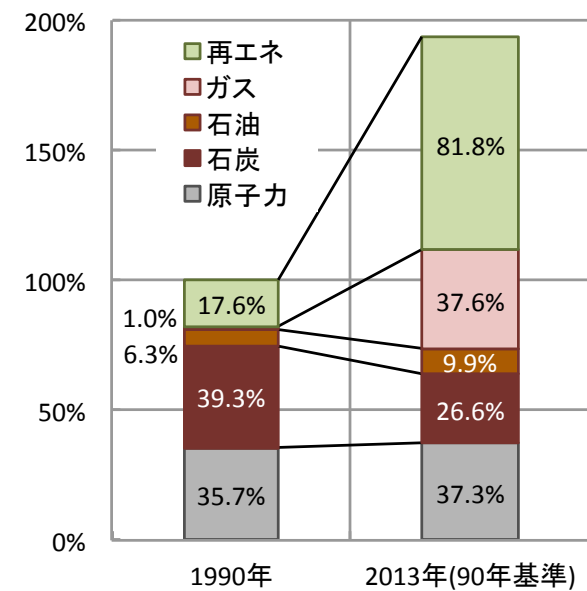
+ 1990年の総発電電力量を 基準とした分析



デンマーク

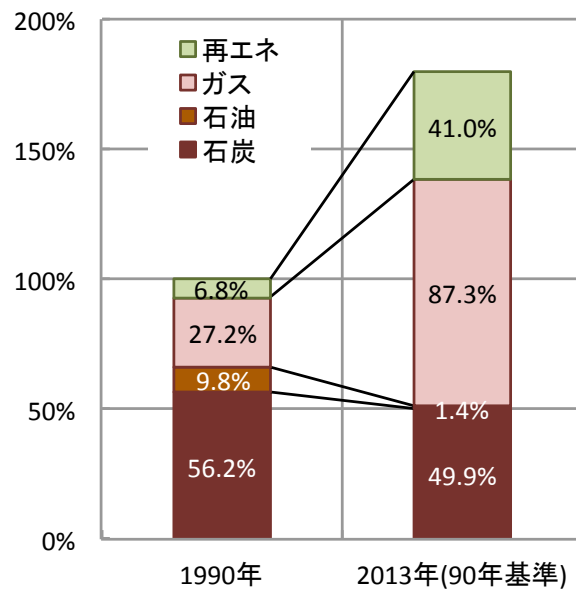


ポルトガル

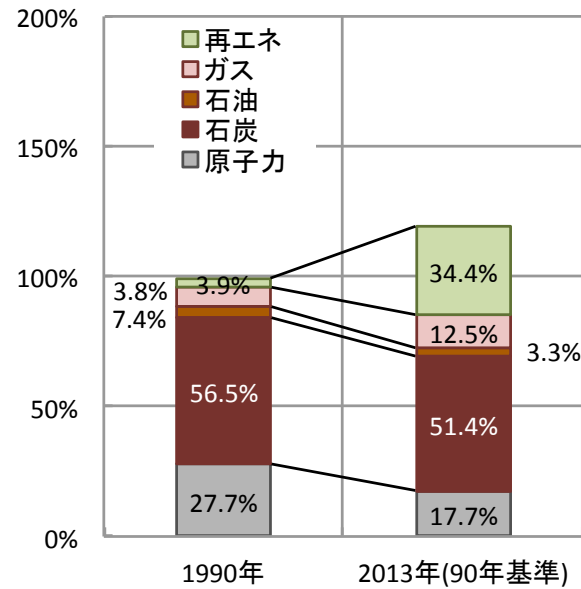


スペイン

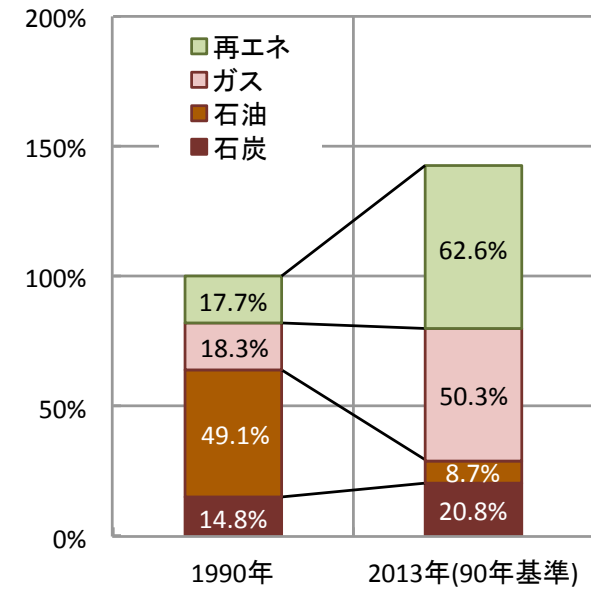
+ 1990年の総発電電力量を 基準とした分析



アイルランド

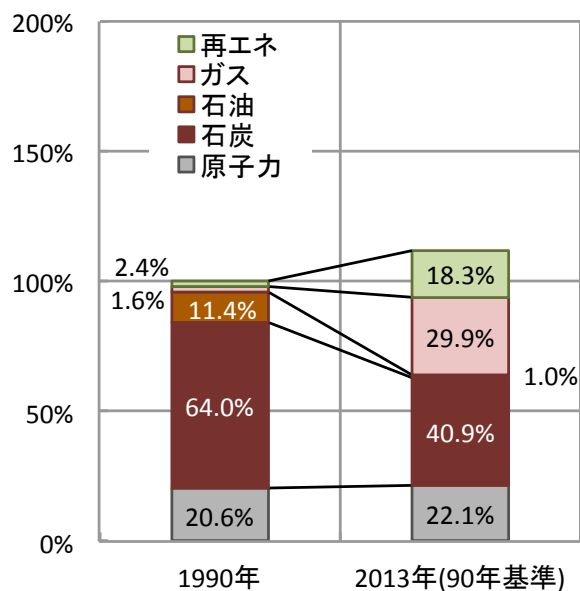


ドイツ

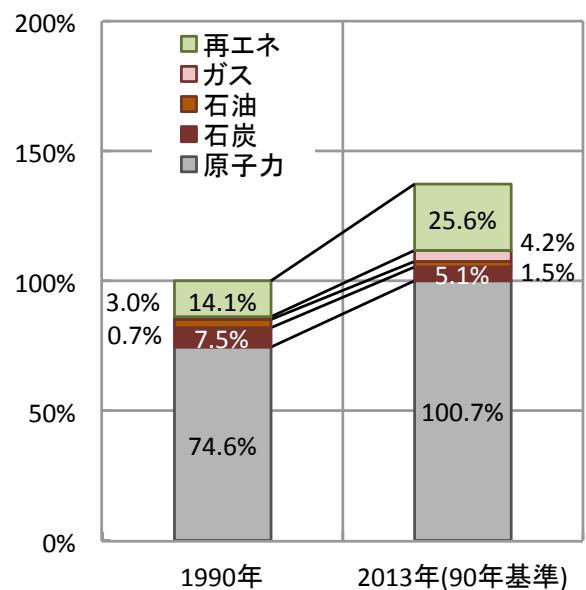


イタリア

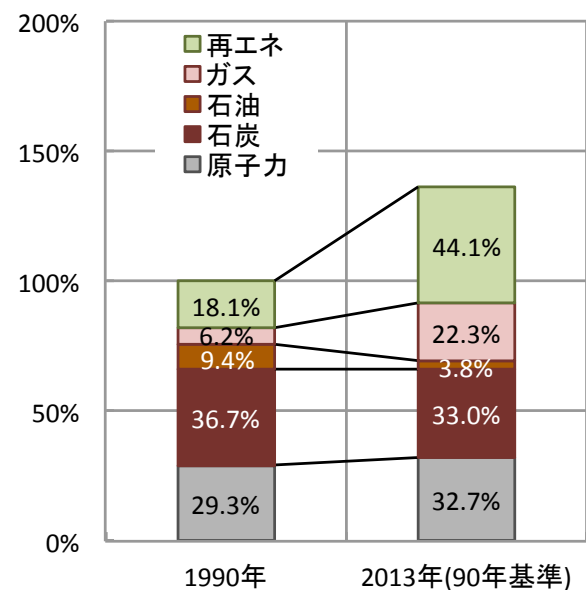
+ 1990年の総発電電力量を 基準とした分析



英国

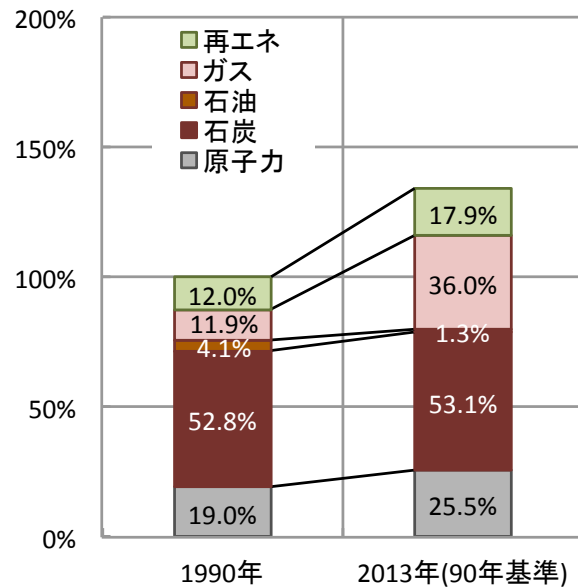


フランス

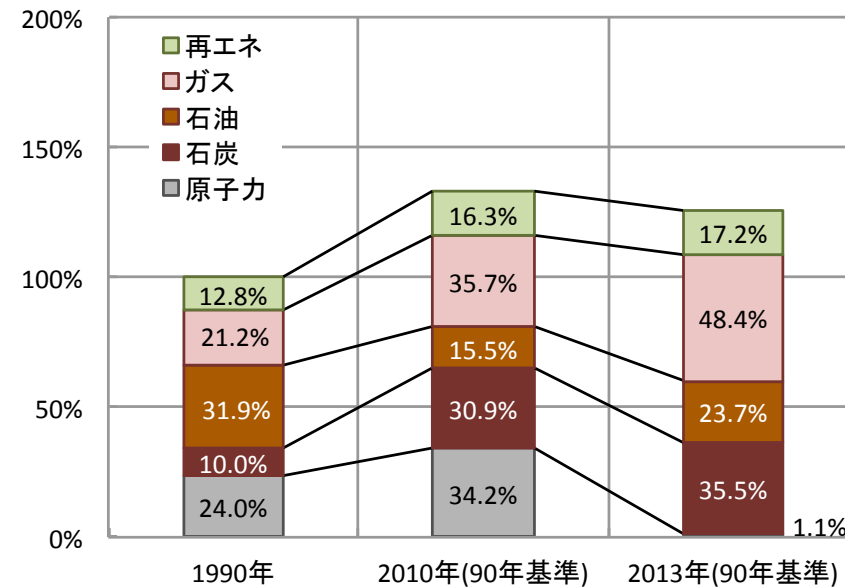


欧州平均

+ 1990年の総発電電力量を 基準とした分析

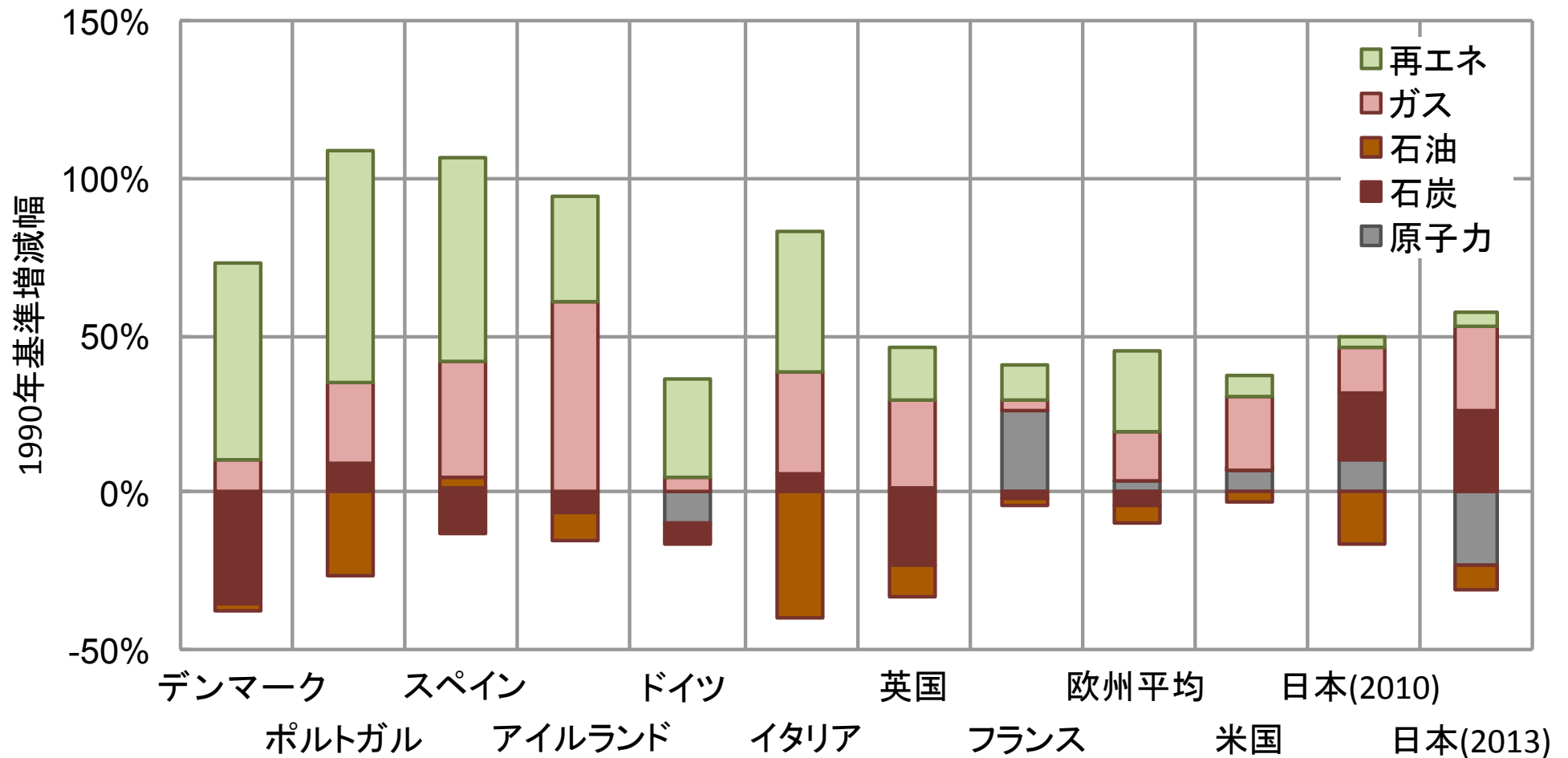


米国

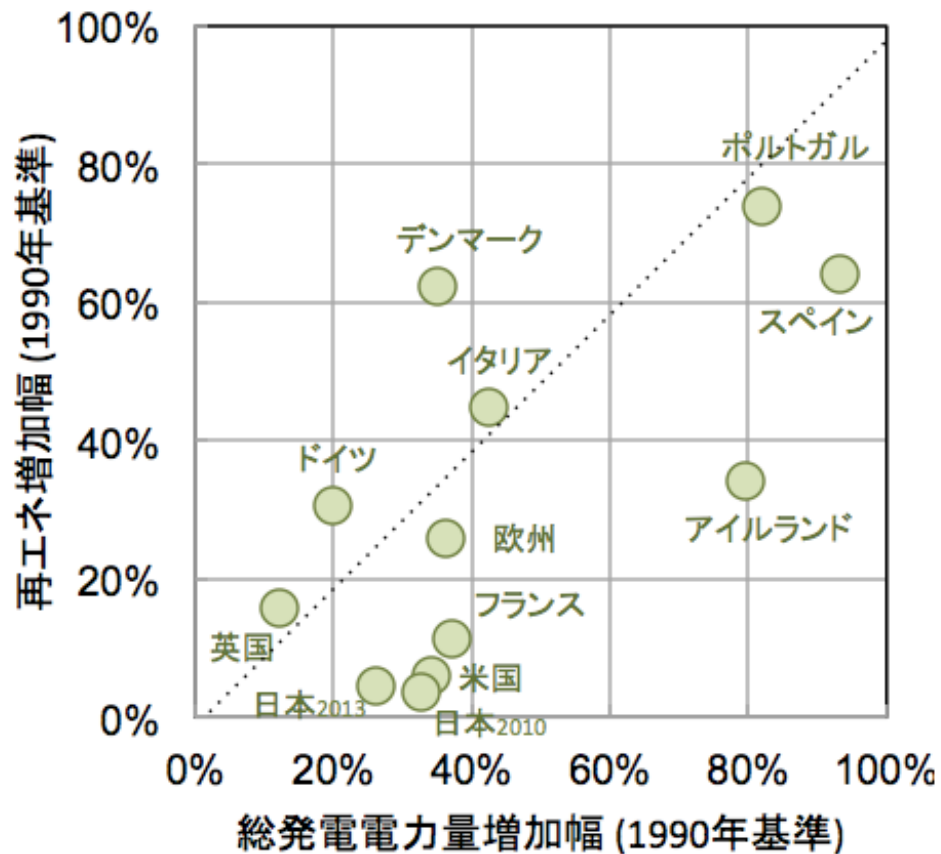


日本

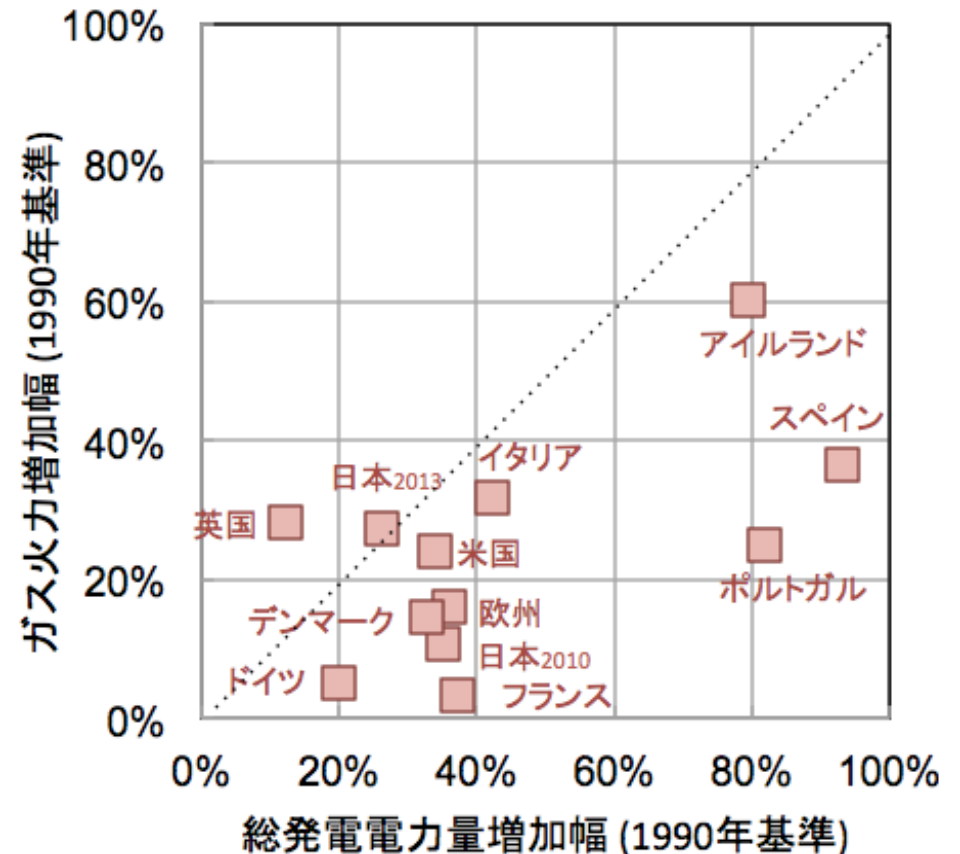
+ 1990年の総発電電力量を 基準とした分析（各国比較）



+ 1990年の総発電電力量を 基準とした分析（相関分析）

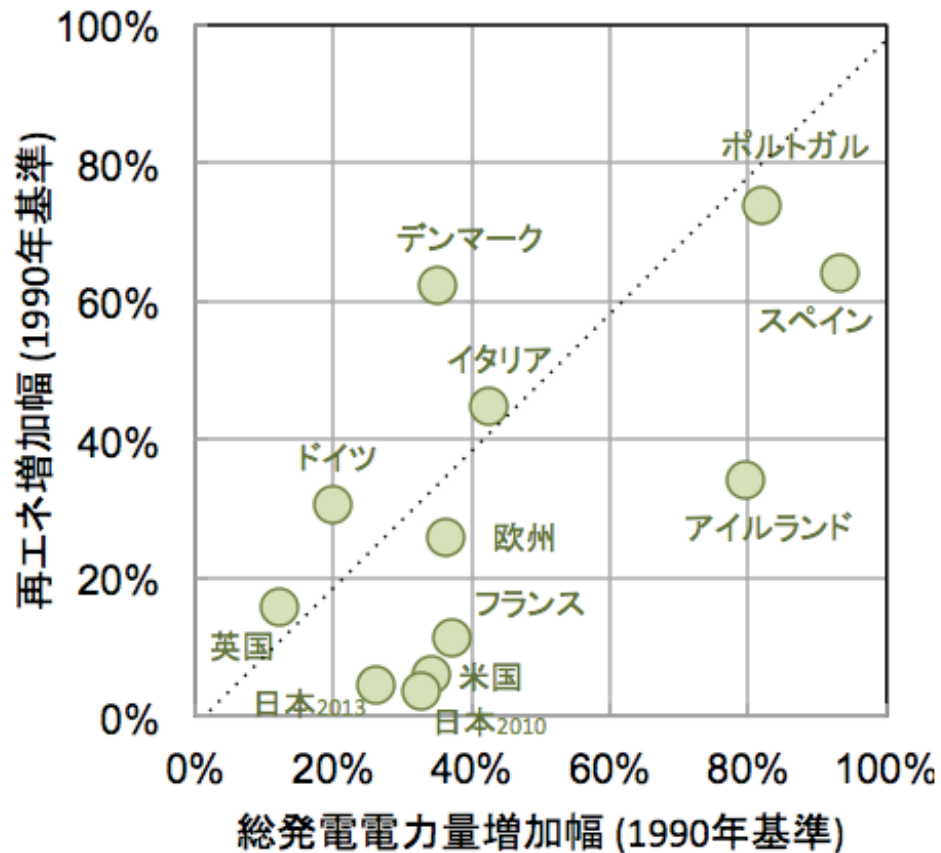


再エネと総発電電力量の相関

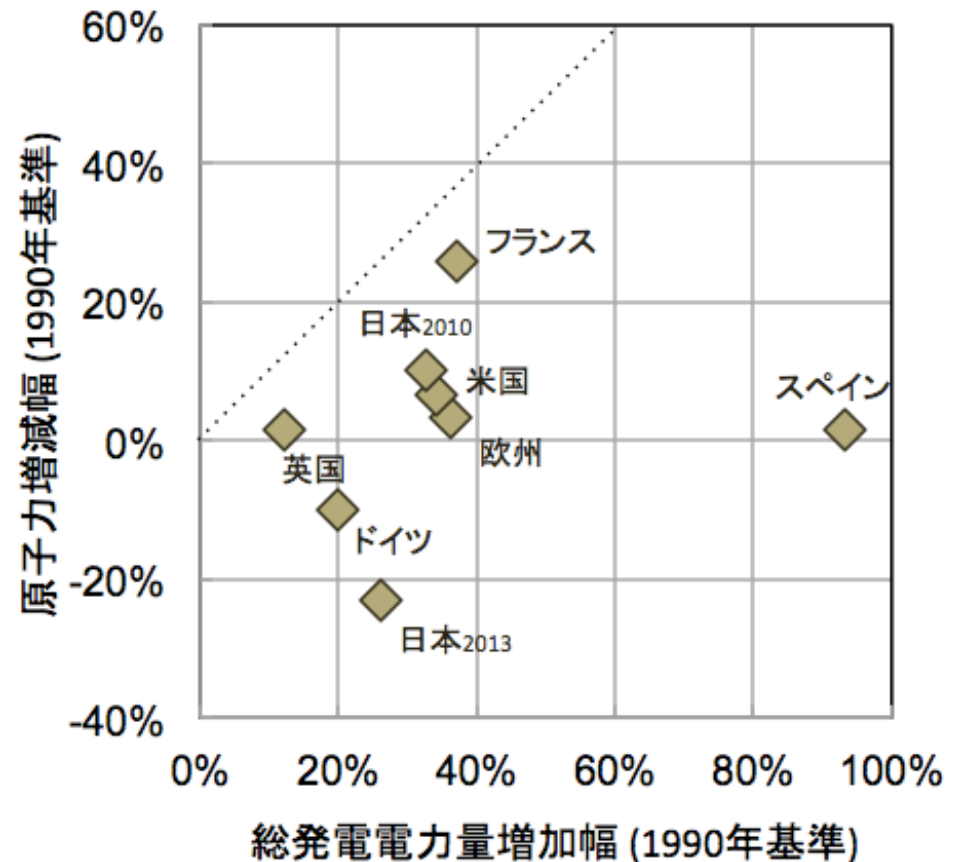


ガス火力と総発電電力量の相関

+ 1990年の総発電電力量を 基準とした分析（相関分析）



再エネと総発電電力量の相関

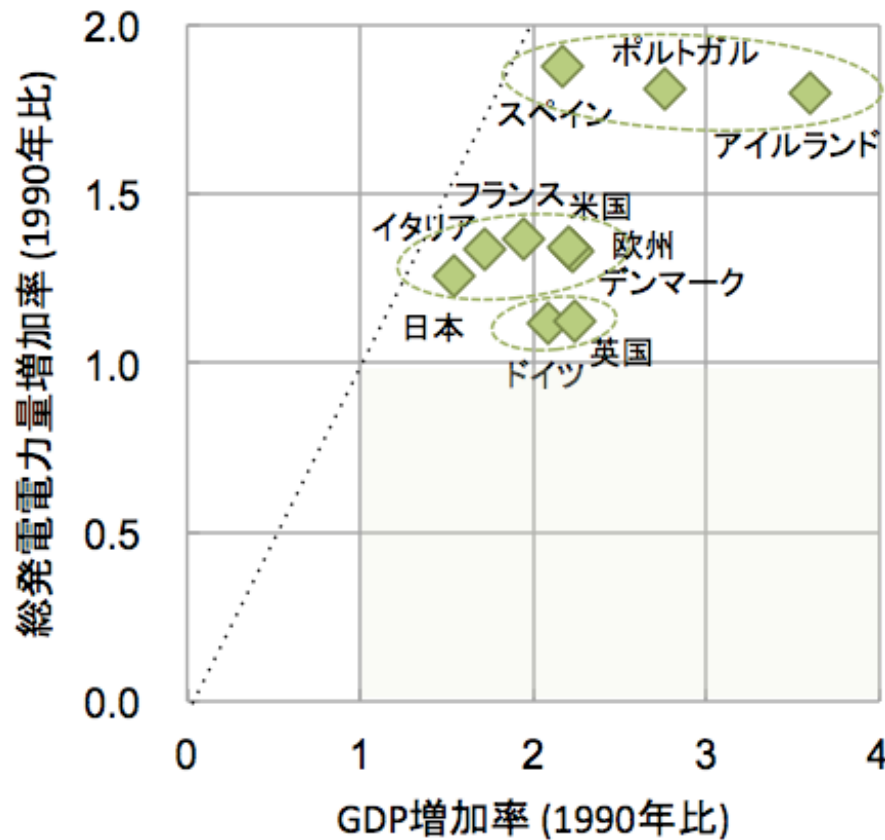


原子力と総発電電力量の相関

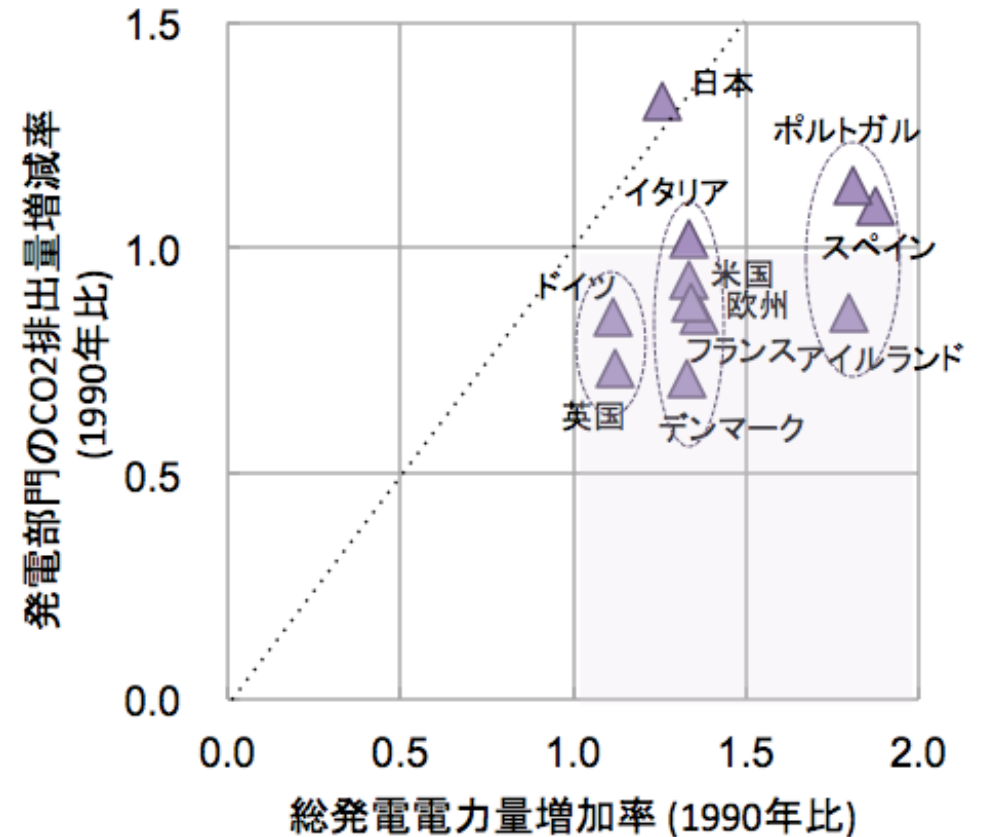
+ 1990年の総発電電力量を 基準とした分析（まとめ）

- 過去20年で総発電電力量が増えた分はどの電源で補われているか？
 - デンマーク、ポルトガル、スペイン、ドイツ：
総発電電力量が増えた分はほとんどすべて再エネ
 - アイルランド、イタリア、英国：
再エネとガス火力
 - フランス：原子力（やや再エネ）
 - 米国：ガス火力
 - 日本：石炭火力

+ GDP, CO₂排出量と 総発電電力量の相関分析

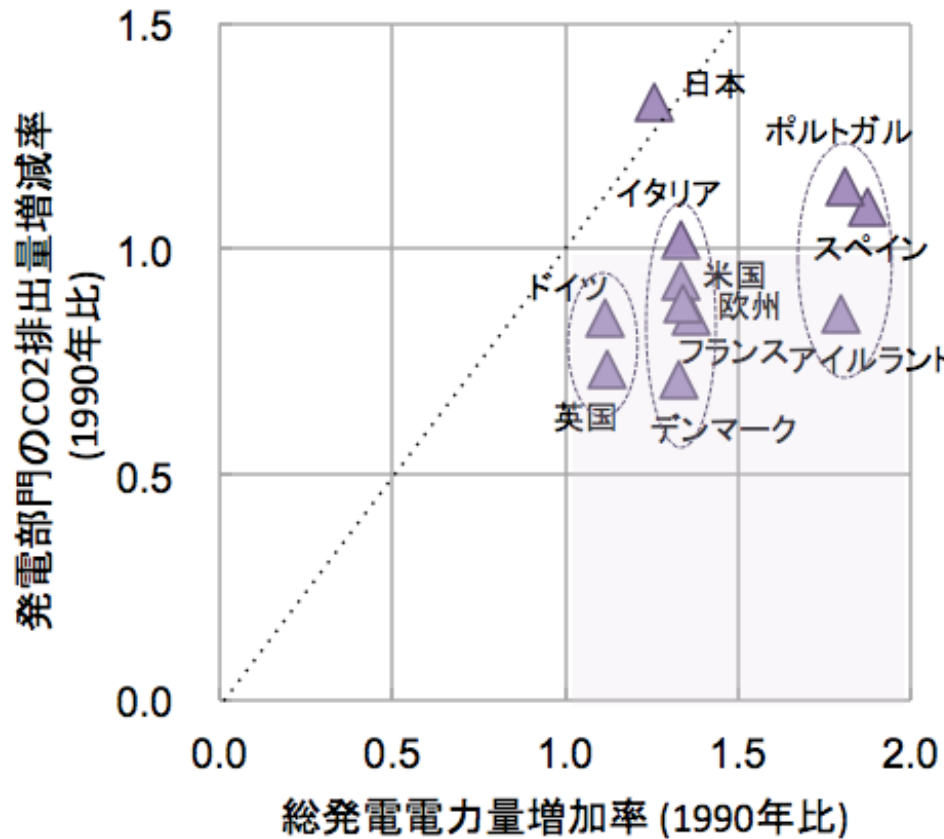


GDPと総発電電力量の相関

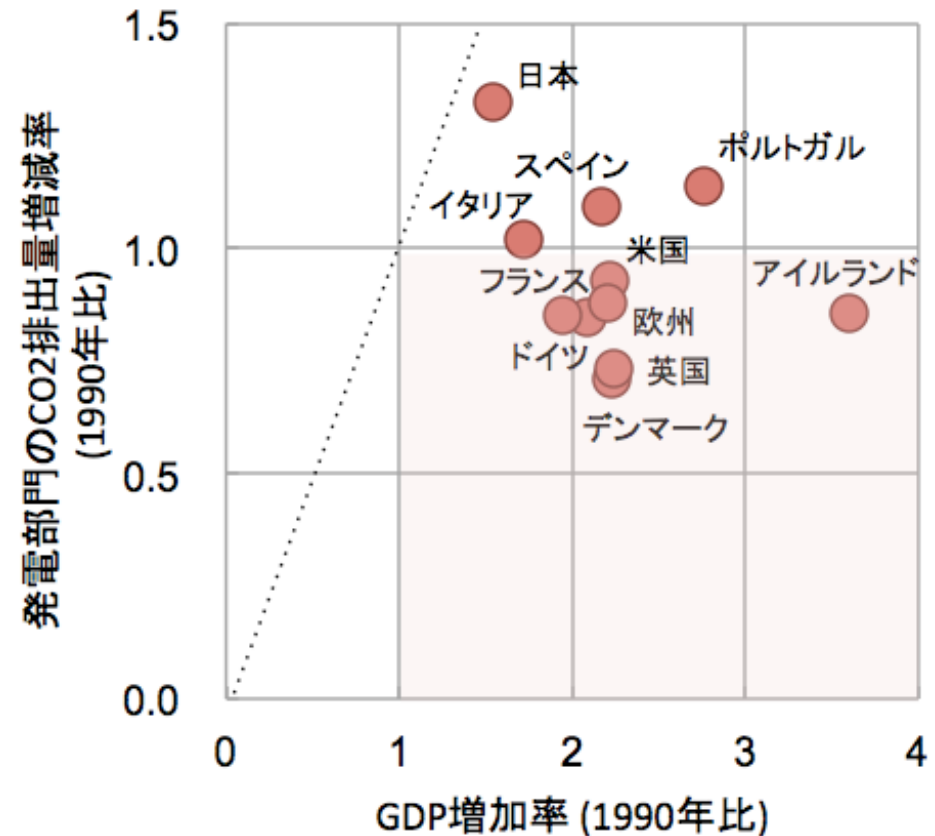


CO₂排出量と総発電電力量の相関

+ GDP, CO₂排出量と 総発電電力量の相関分析



CO₂排出量と総発電電力量の相関

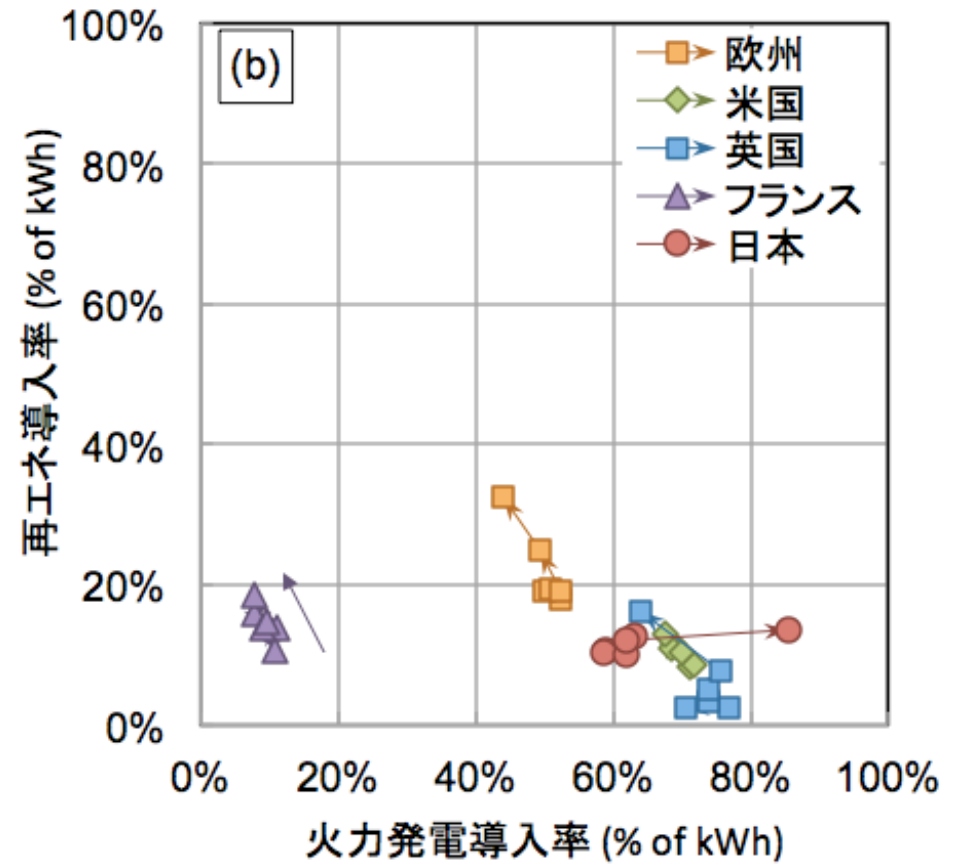
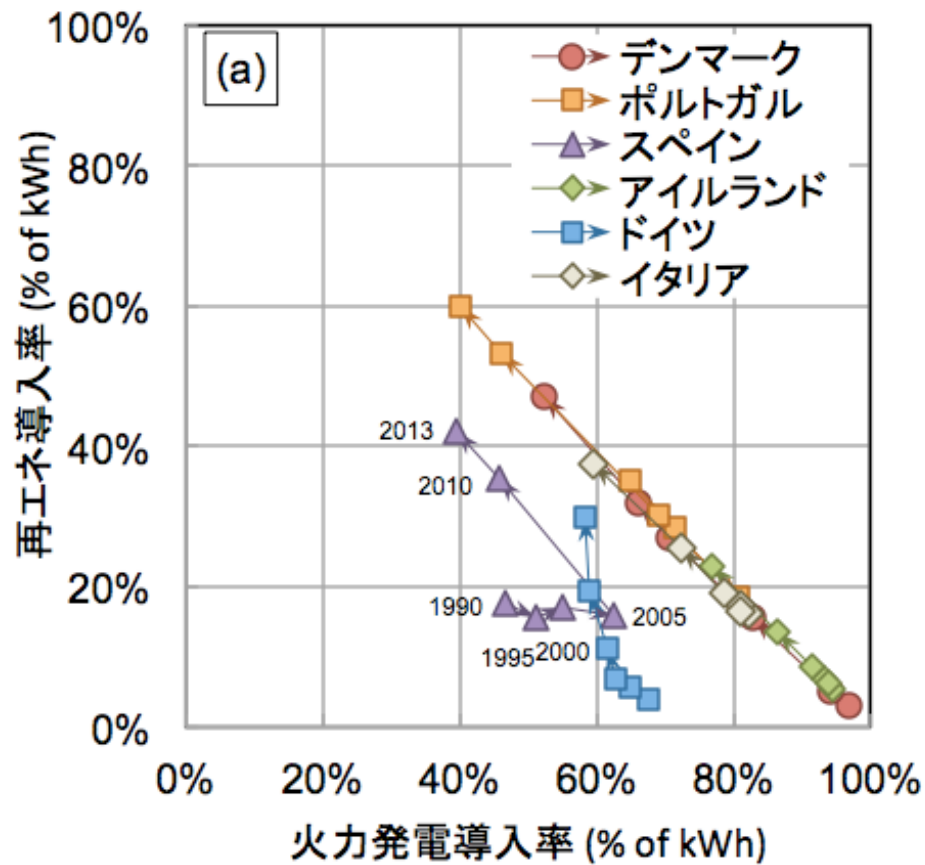


CO₂排出量とGDPの相関

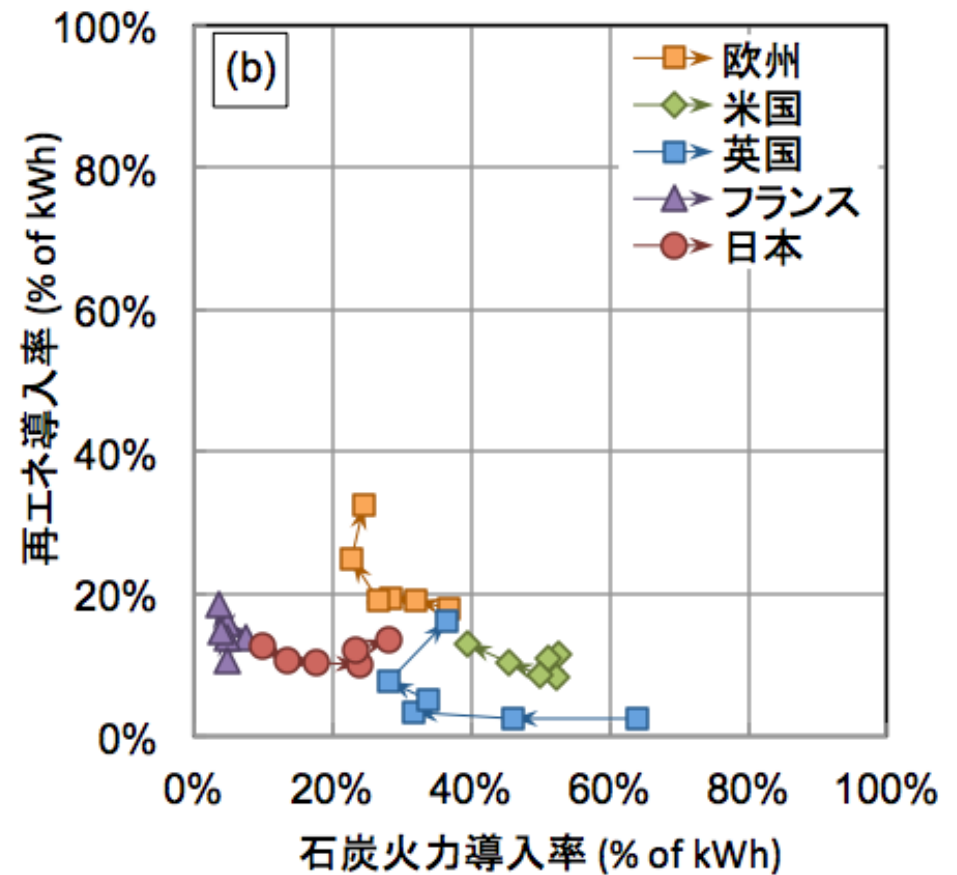
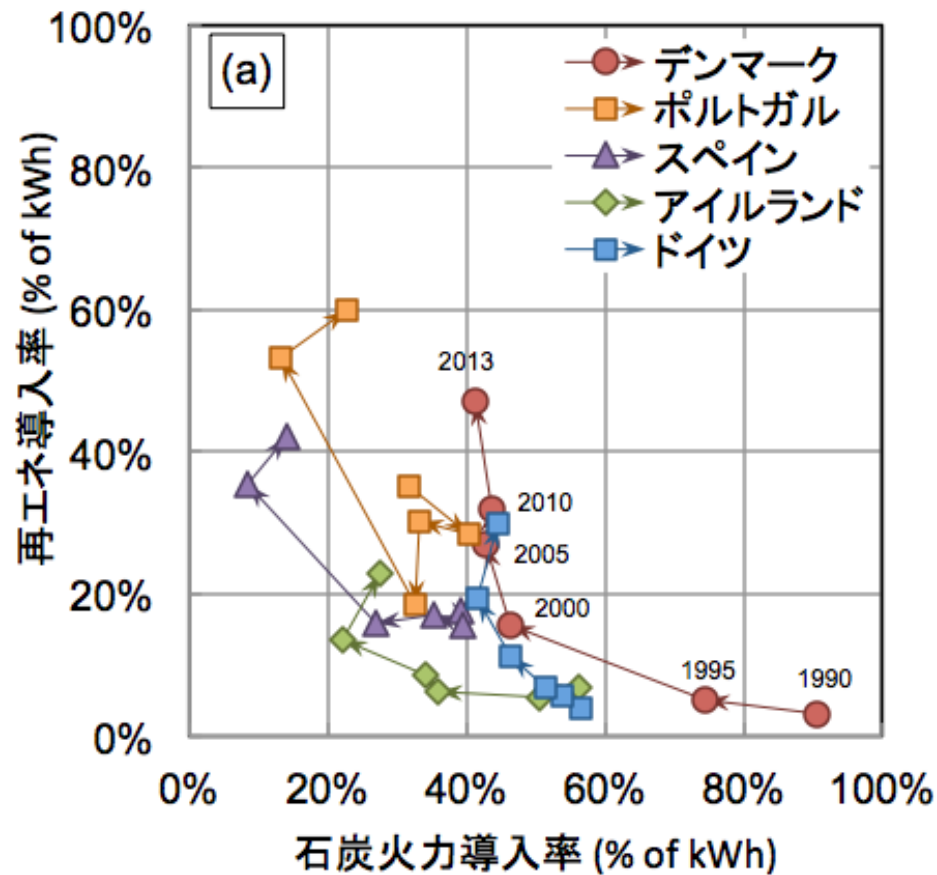
+ GDP, CO₂排出量と 総発電電力量の相関分析 (まとめ)

- 先進国のほとんどの国:
 - GDPや総発電電力量を増やしながらも発電部門からのCO₂排出量を抑制
- ポルトガル、スペイン、イタリア:
 - わずかにCO₂排出量を増やす
- 日本:
 - GDPや総発電電力量の増加が少ないにも関わらず発電部門からのCO₂排出量が増加

+ 火力と再エネの導入率相関分析



+ 石炭火力と再エネの導入率相関分析



+ 火力と再エネの相関分析 (まとめ)

- 先進国のほとんどすべての国：
 - 過去20年で火力発電 (特に石炭火力) を減らしながら再エネを増加
- イタリア
 - 石油火力は大幅減、石炭火力は微増
- 日本：
 - 過去20年で再エネをほとんど増やさず石炭火力を3倍以上大幅増加

+ まとめ

- 過去20年の電源構成の変遷の定性的分析
- 1990年の発電電力量を基準とした定量分析
- GDP, CO₂排出量と総発電電力量の相関分析
- 火力 (特に石炭) と再エネの導入率相関分析
- 明らかになったこと
 - ほとんどの先進国：石炭を減らし、増やす。GDPや総発電電力量の増加にも関わらず発電部門からのCO₂排出量は削減。
 - 日本：石炭を増やし、再エネは増やさず。GDPや総発電電力量の増加が少ないにも関わらず発電部門からのCO₂排出量が増加。

電源構成の歴史的変遷 の国際比較分析

ご清聴有り難うございました。

yasuda@mem.iee.or.jp