

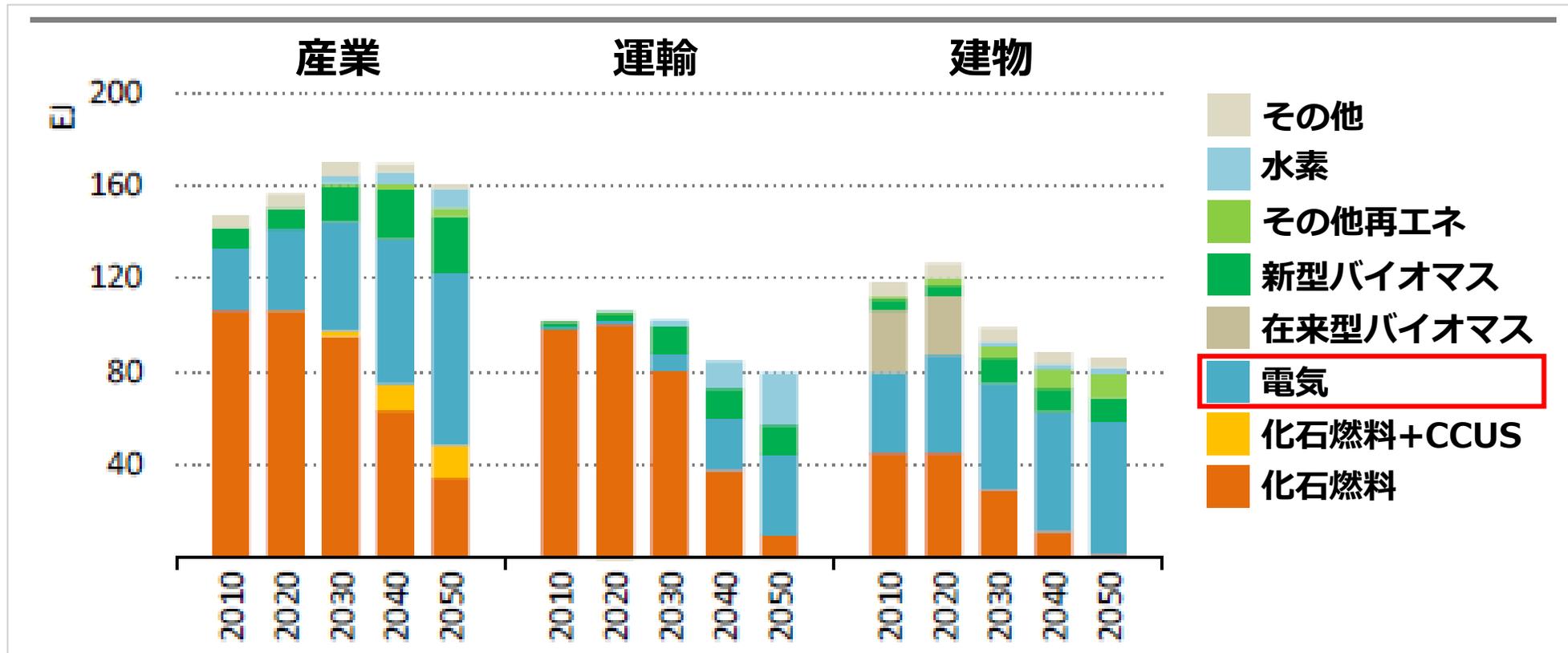
本日発表の論点

その1：脱炭素化に向けてなぜ、
電化とデジタル化が必要なのか？

その2：都市の脱炭素化に向けてなぜ、
送電網とその運用が重要なのか？

脱炭素化には様々な社会像があるが、 再エネを中心とした社会に向かうのは世界の主流

①エネルギー需要側では電化が進む

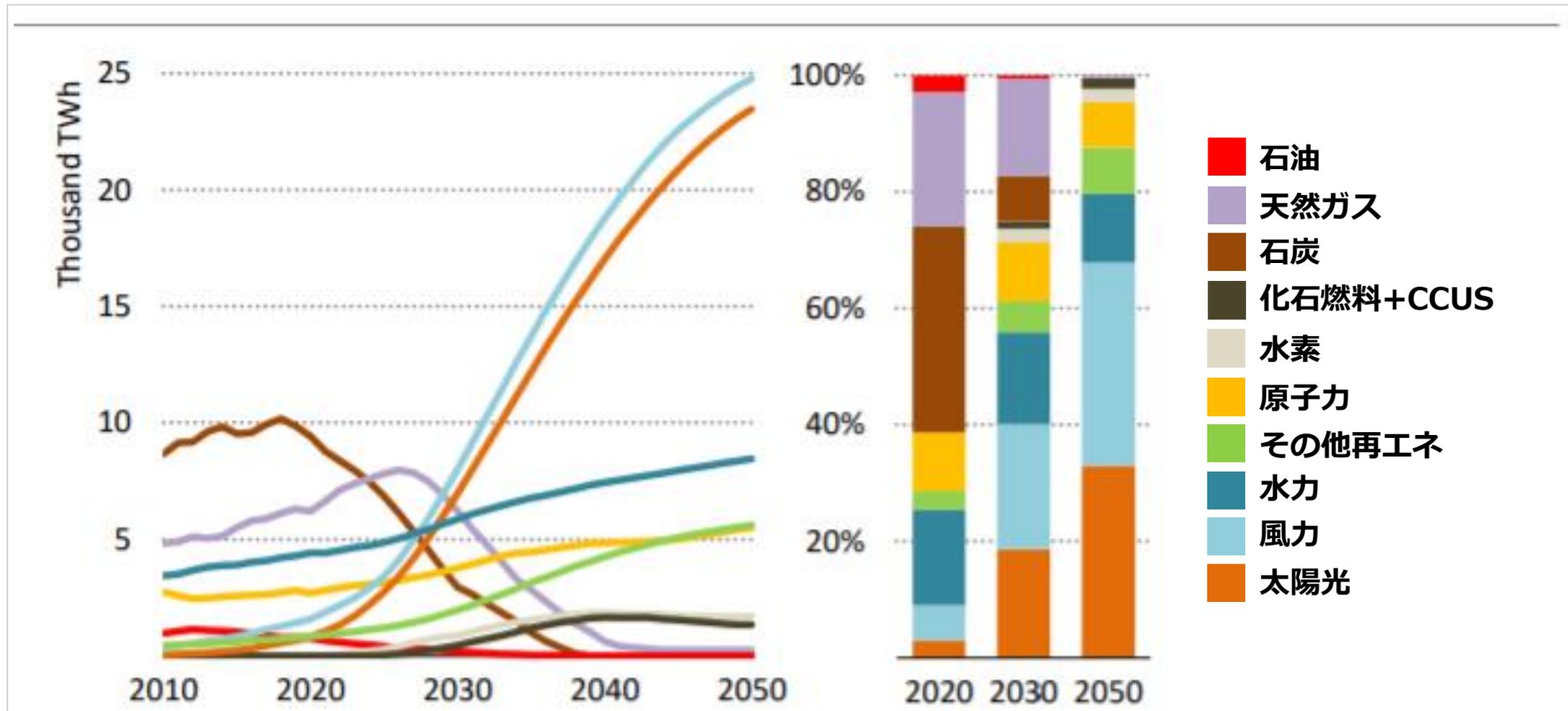


Global final energy consumption by sector and fuel in the Net-Zero Emissions by 2050 Scenario

IEA(2021)“Net Zero by 2050- A Roadmap for the Global Energy Sector” Figure3.10を元に筆者改編

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/4719e321-6d3d-41a2-bd6b-461ad2f850a8/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector.pdf>

②電気は再エネによってつくられる

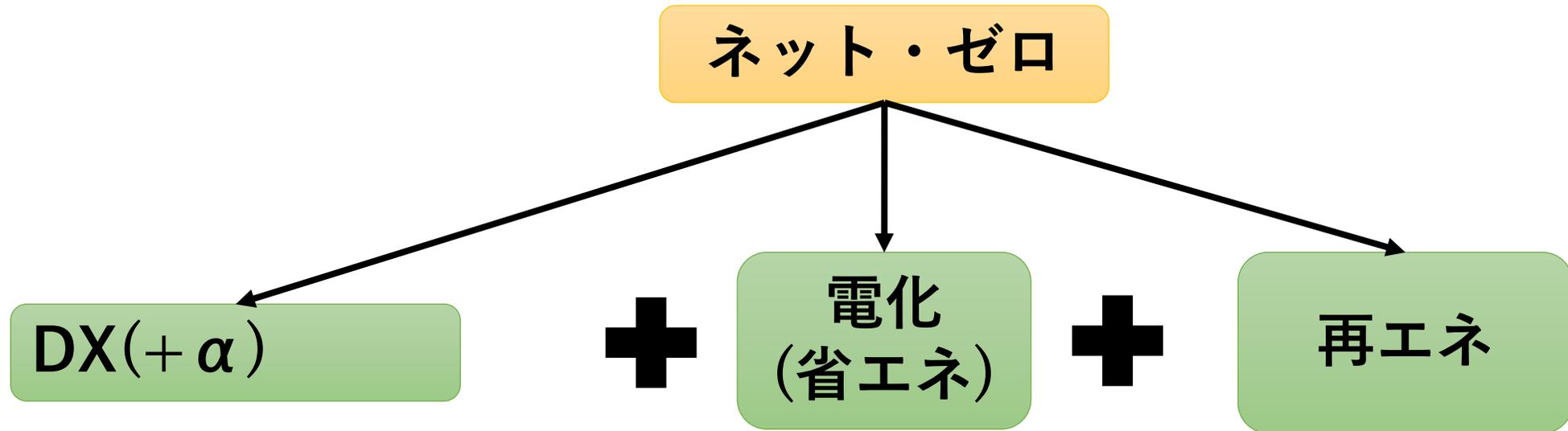


Global electricity generation by source in the Net-Zero Emissions by 2050 Scenario

IEA(2021)“Net Zero by 2050- A Roadmap for the Global Energy Sector” Figure1.14を元に筆者改編

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/4719e321-6d3d-41a2-bd6b-461ad2f850a8/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector.pdf>

さらに、デジタルトランスフォーメーション (DX) で世の中が変わる



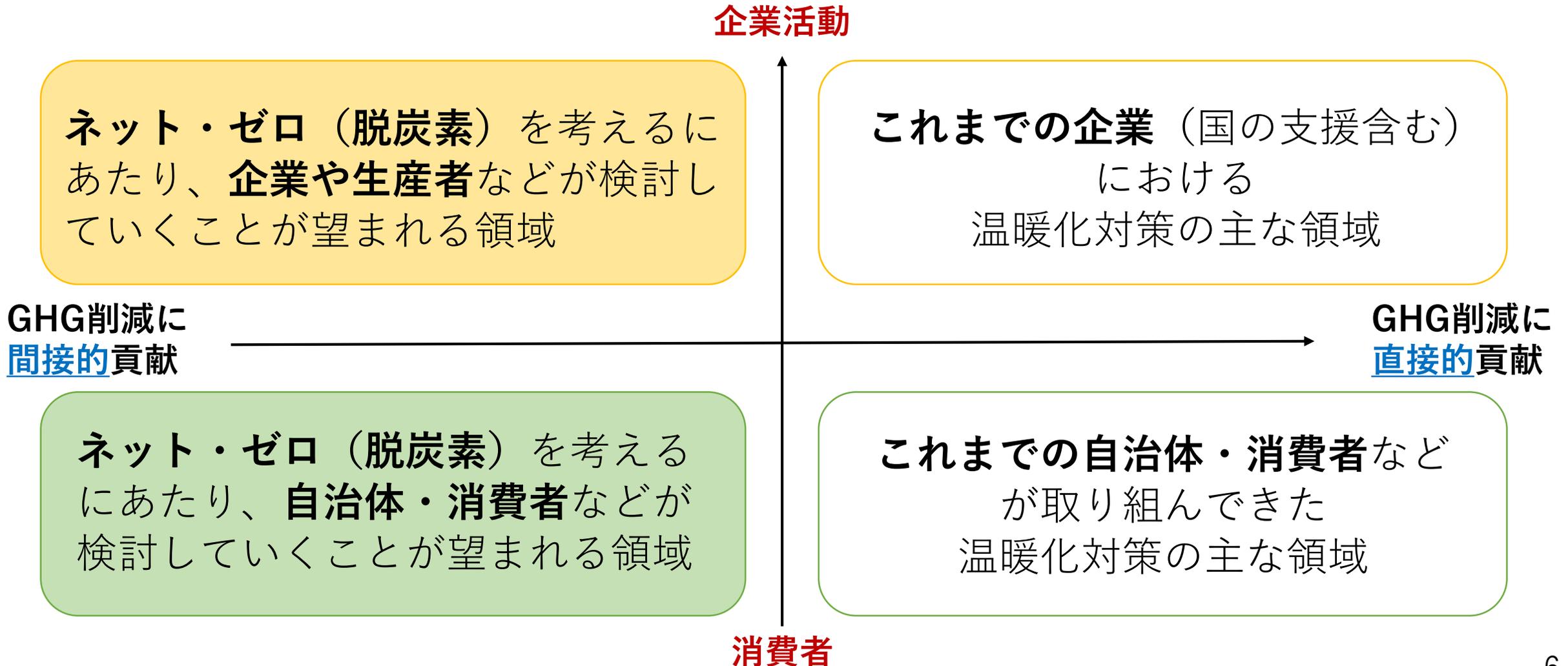
主に消費者 (需要側)

→人々に近い・目に見える
けれど、なかなかCO₂削減と
の関係がわからない

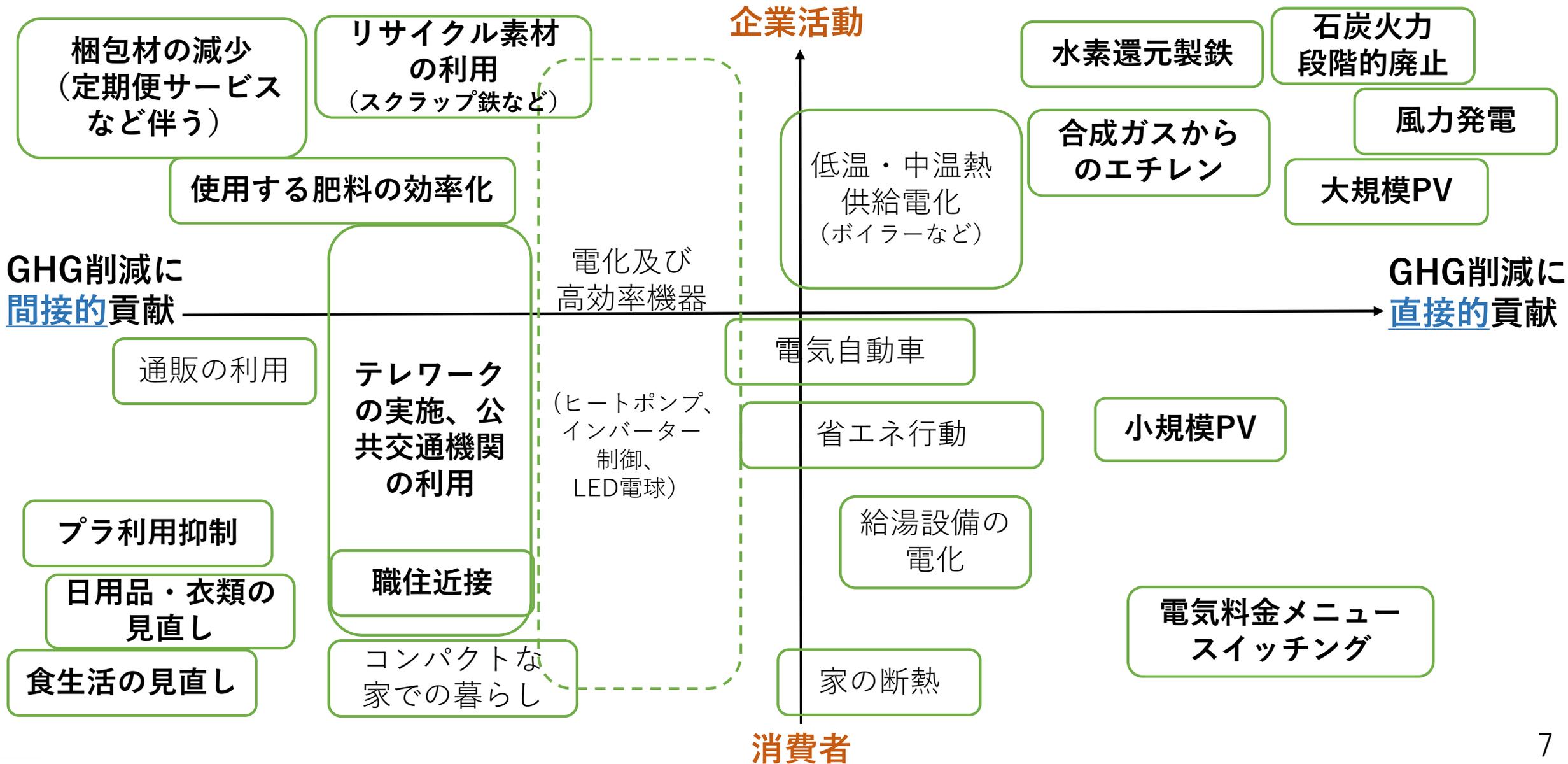
主に生産者 (供給) 側

→人々から遠く見えずら
いけれど、直接的にCO₂削
減がみえる。

DXを使った世の中の変化を考えると、 CO₂削減に寄与する新たな活動がたくさんある



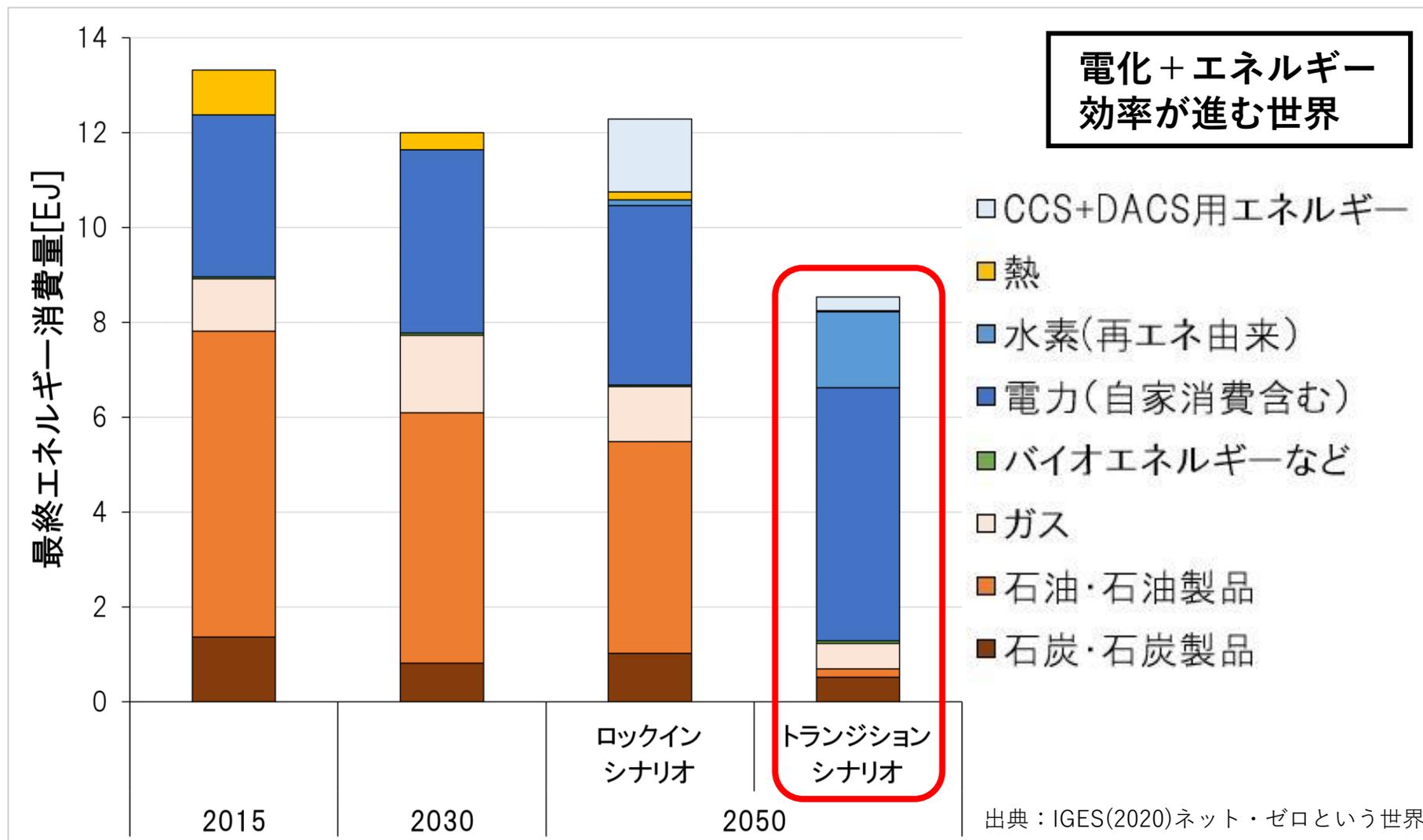
例えば、以下のような取り組みが考えられる



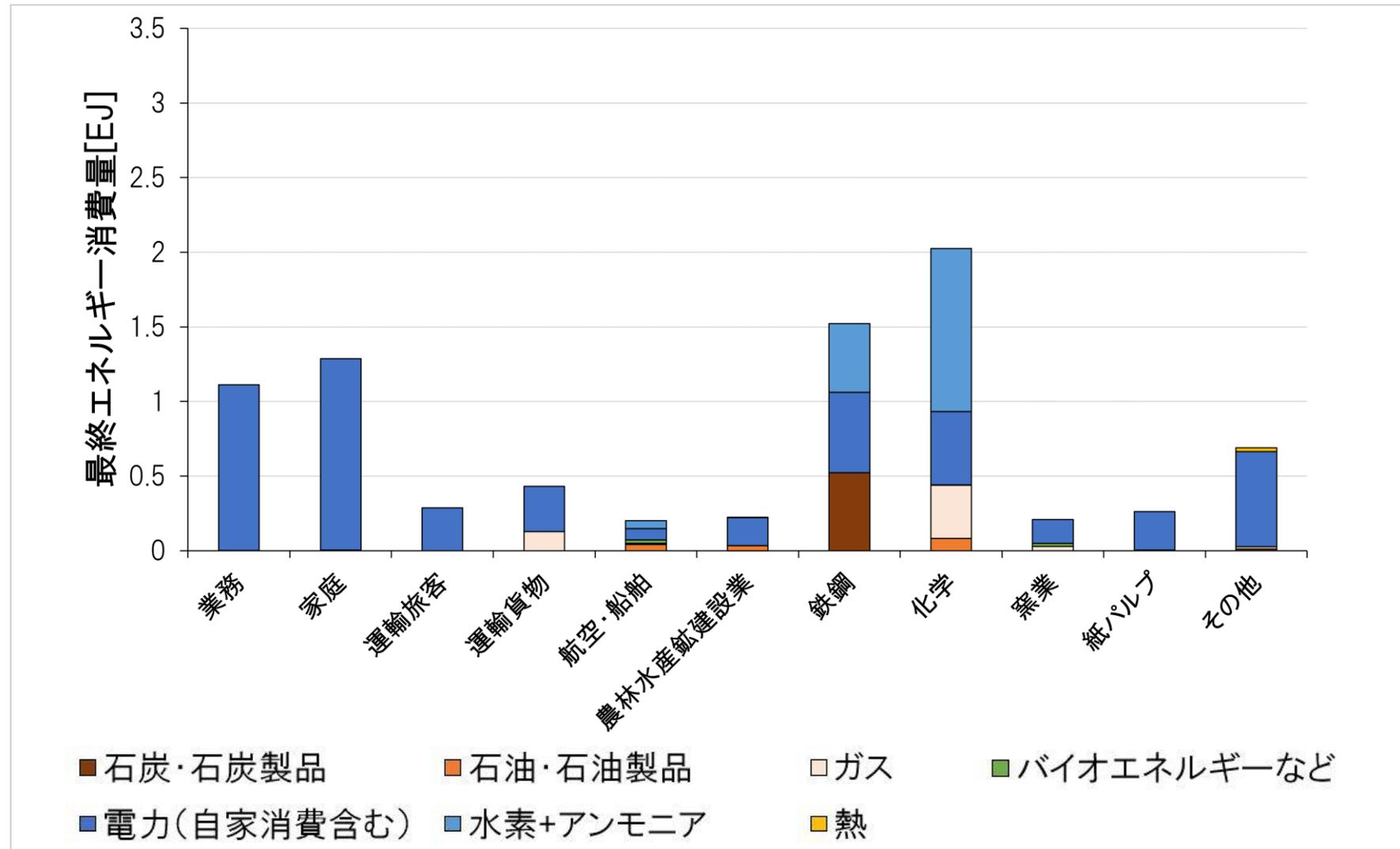
取り組みや技術の組み合わせで変わる将来像の例が多い

都市・地域	暮らし	産業活動	農林水産業	適応
<ul style="list-style-type: none"> 都市機能の集約化と電化+自動運転技術による公共交通の充実 道路や駐車場における太陽光パネルの設置や無線給電の設備の充実 	<ul style="list-style-type: none"> テレワークを含む働き方の変化 隙間時間、待ち時間の有効活用 使い捨てるの習慣からリユース・リサイクルの習慣へ 大きなものを個人で運んでいない。必要なものは自宅まで配送、自宅から発送。 	<ul style="list-style-type: none"> 製造プロセスの電化 3Dプリンタによるモノの現地生産 大気中のCO₂を用いたプラスチックの製造 循環経済の発達（鉄やプラスチックまでも高度にリサイクル） 	<ul style="list-style-type: none"> 生産プロセスの電化 センサー技術の発達で人が直接畑で作業する時間が大幅減少 使用する肥料の減少 食品・素材のトレーサビリティが向上し高品質（必ずしも高価格ではない）の製品の主流化 	<ul style="list-style-type: none"> 緩和策にもなる適応策の検討（住む場所、住み方の再検討） 災害リスクのリアルタイム監視と情報提供など

電化、省エネ・再エネ、DX技術が浸透した社会におけるエネルギーの需要変化のイメージ



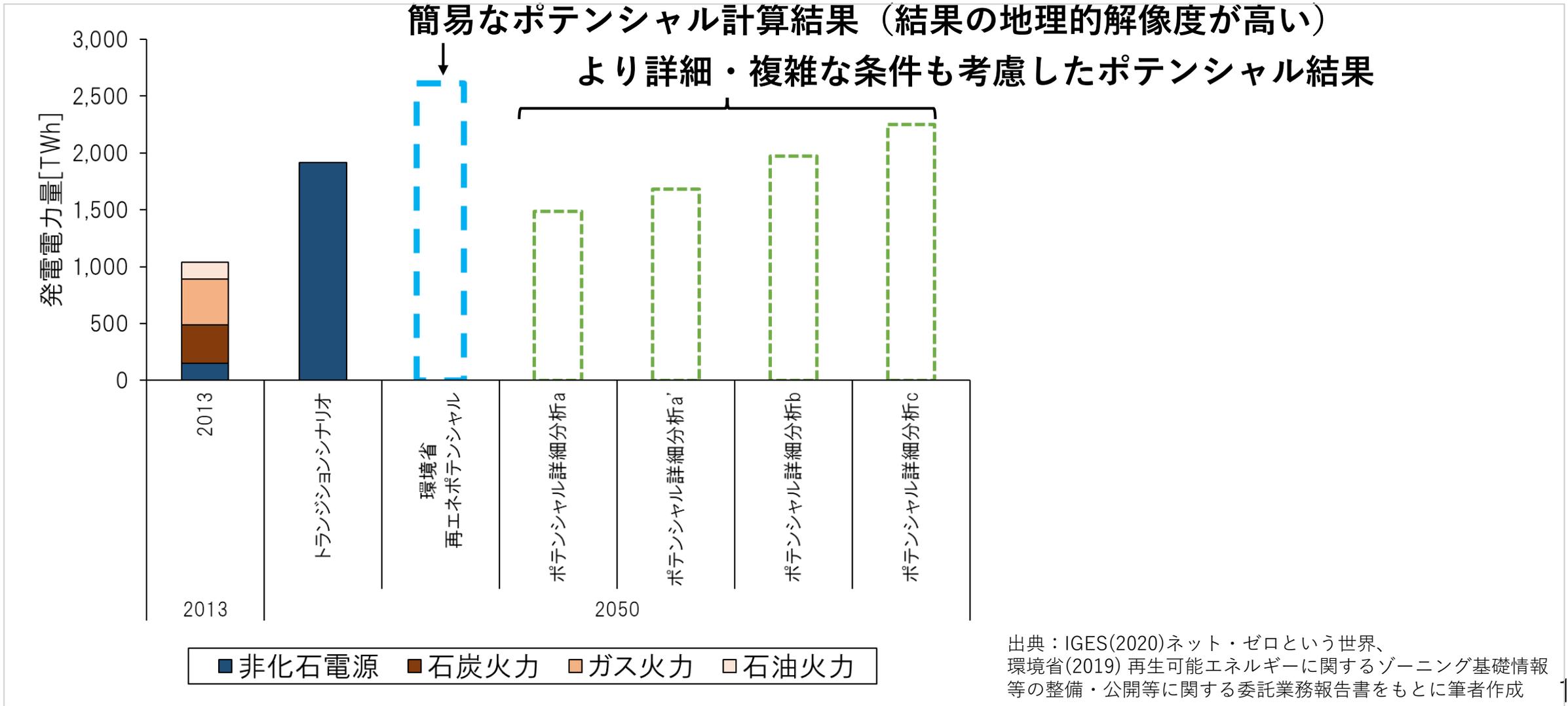
脱炭素社会では、あらゆる分野で電化が進んだり、エネルギーの使い方が変わっている



出典：IGES(2020)
ネット・ゼロという世界

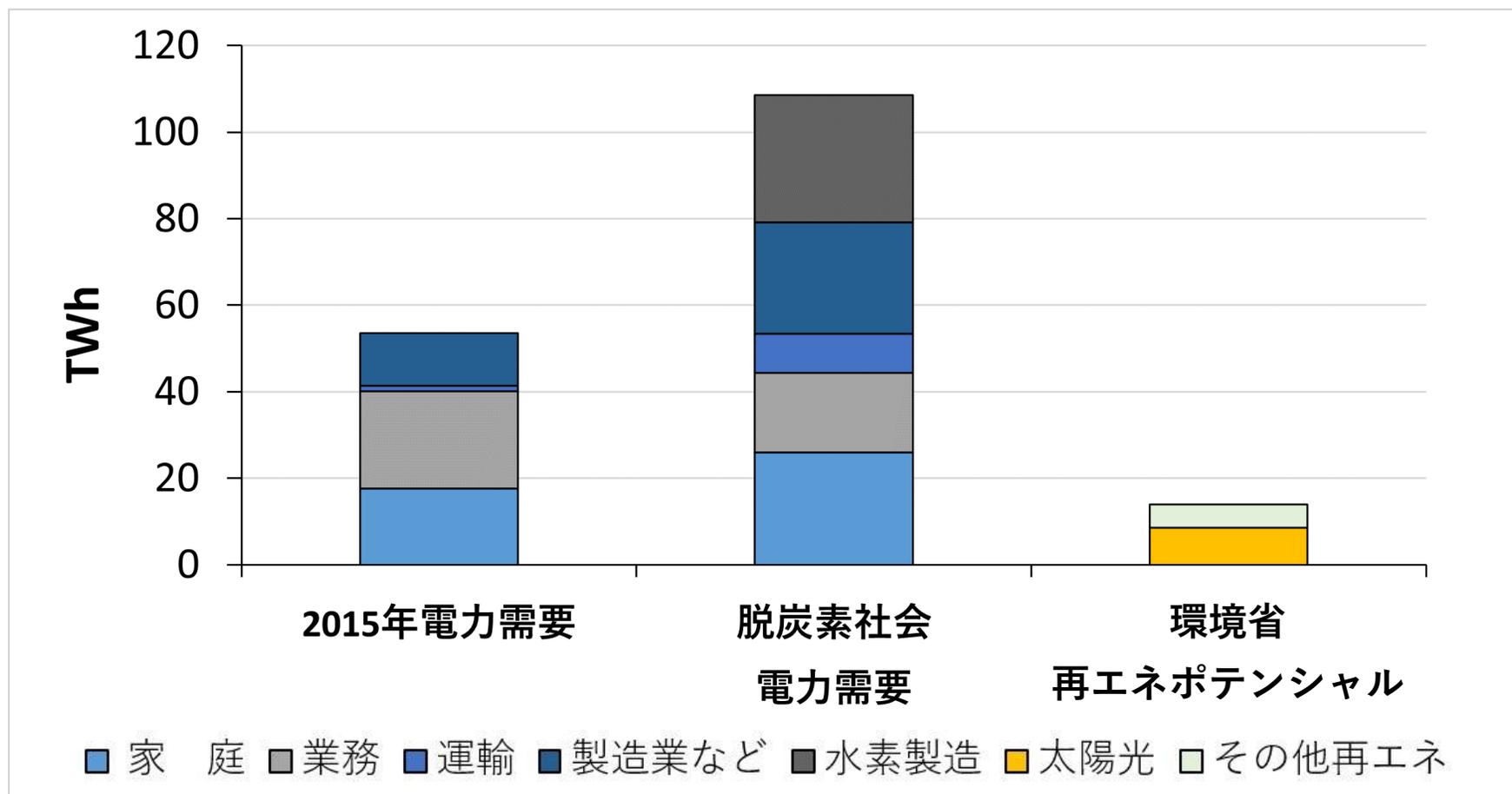
脱炭素社会を支える電力を国内再エネで満たせる？

→再エネポテンシャルから見ればわかる

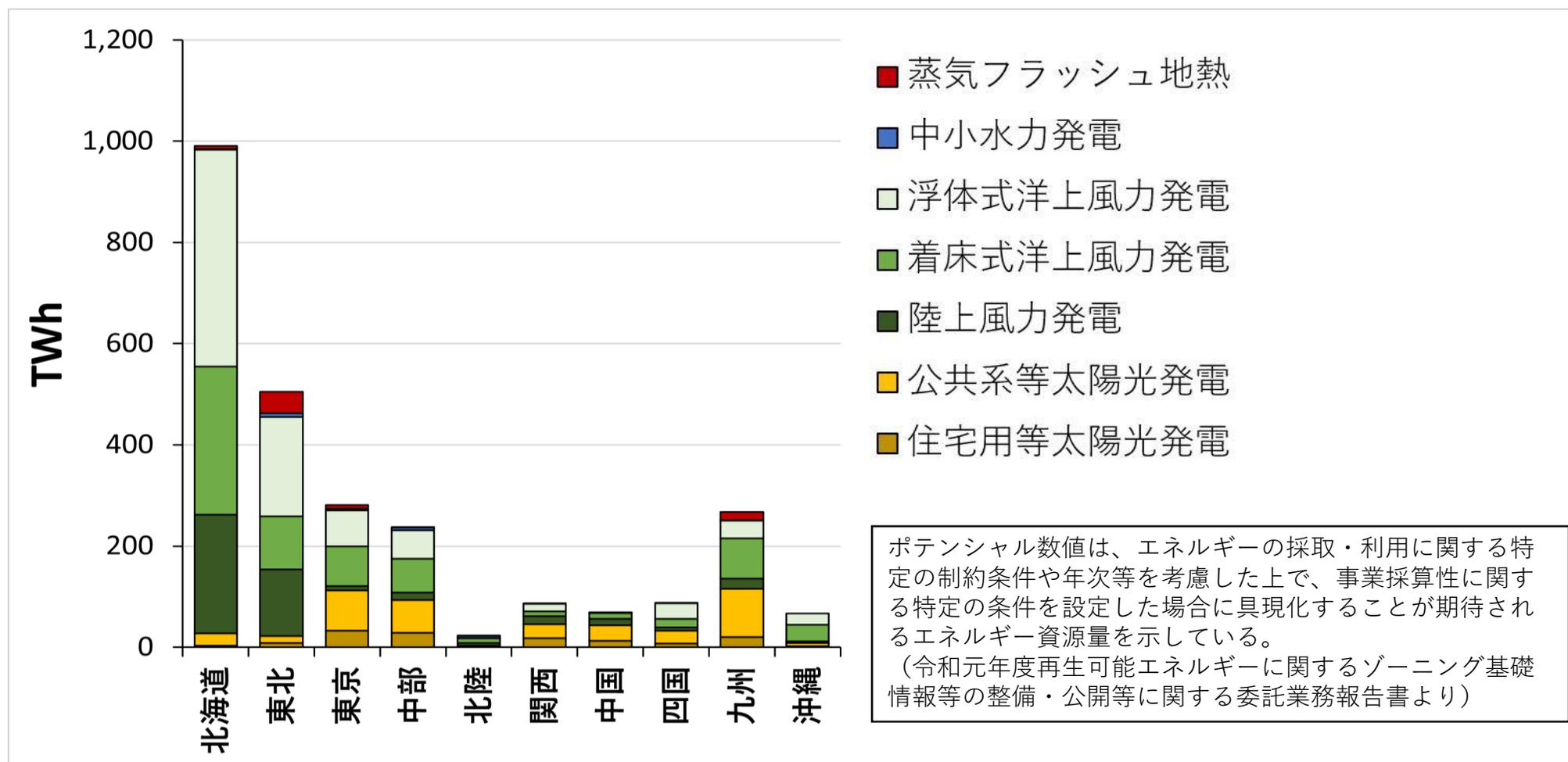


しかし、都市が多い神奈川県を例として見たところ、 県内には再エネポテンシャルが少ない

※ここでの計算では、洋上風力のポテンシャルは除いている。

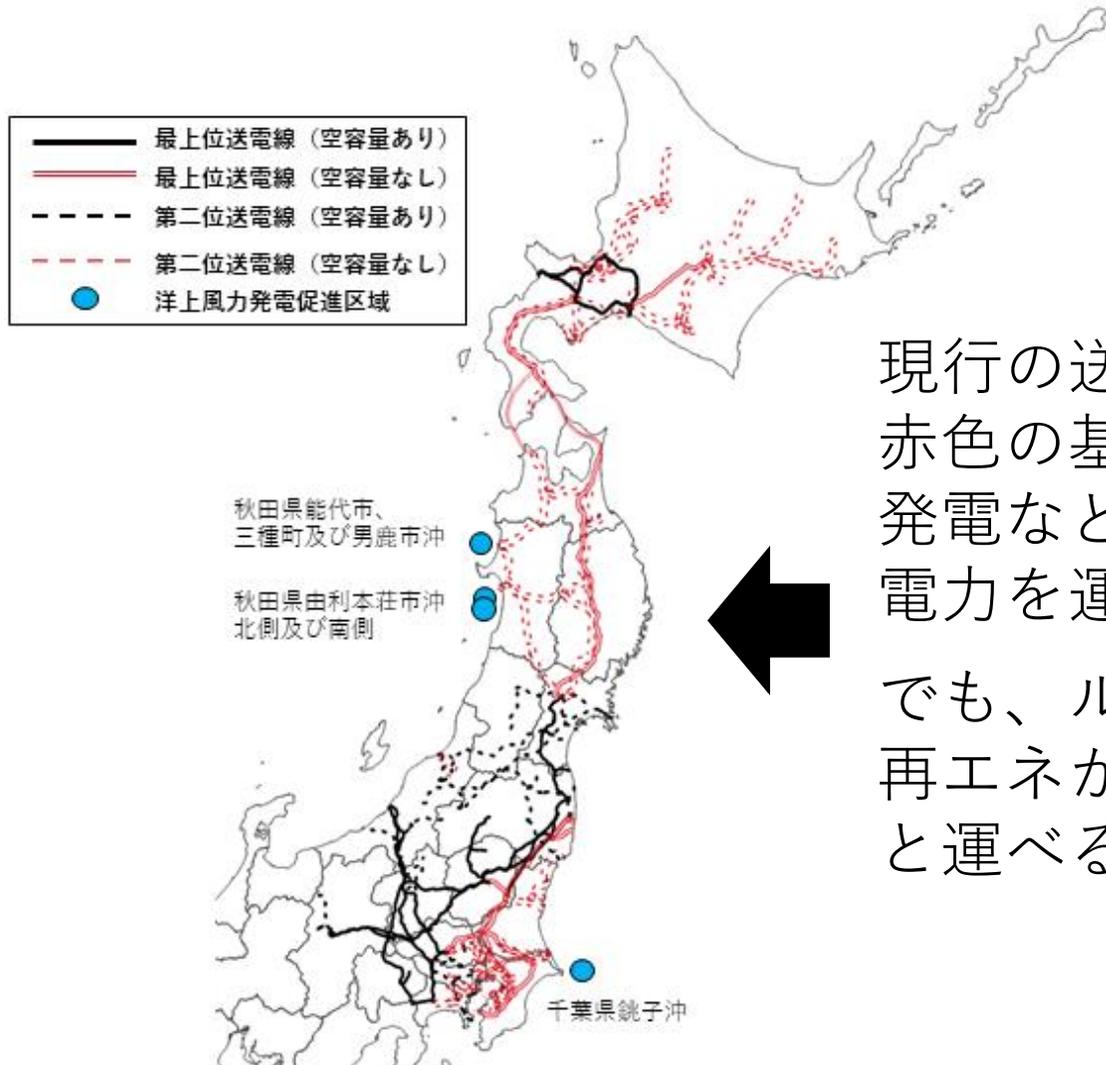


神奈川県から遠い北海道・東北地方や洋上風力などの再エネポテンシャルがたくさんある



出典：環境省(2019) 再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書をもとに筆者作成

再エネ電力を有効的に利用するためには、 系統運用ルールを改善しながら送電線の増強が必要



現行の送電ルールでは、赤色の基幹送電線に風力発電などの再エネからの電力を運べない。

でも、ルールを変えると再エネからの電力をもっと運べることを検証した。

IGES Working Paper 2021年4月

実潮流に基づく送電系統運用を行った場合の東日本の再生可能エネルギー導入量評価

栗山昭久¹、齋藤兵²、内藤克彦³、津久井あきび⁴

概要

2020年10月26日、菅首相が所信表明演説にて、「2050年までに、日本の温室効果ガスの排出を半減としてゼロにする。すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すこと」を宣言し、再生可能エネルギー（以下、再エネ）の最大限の導入等にも言及した。既存の送電設備を効率的に活用し、再エネ電力を最大限に利用するための有効な手段の一つとして、実潮流に基づく送電系統運用がある。

本研究では、日本国内の中でも特に洋上風力のポテンシャルが多く存在するとともに、東京を中心とした電力大消費地がある、東日本全域（北海道地域、東北地域、関東地域から構成される）を対象とし、既存の送電設備のままで効率的な送電設備管理に資する実潮流に基づく送電系統運用を行った場合の電力供給シミュレーションを行った。分析する際には、発電側の設定変更に対する経済的効果を検証するために、Base、Base+Wind、Base+Wind+Flagの3つのシナリオを設定し、各シナリオの条件を以下の表にまとめる。

項目	シナリオ		
	Base	Base+Wind	Base+Wind+Flag
電力需要	2018年度実績値		
電力・太陽光	2018年度実績値	海上風力: 120GW (2018年度の4倍) 陸上風力: 25GW	海上風力: 80GW (2018年度の約6.7倍) 太陽光: 200GW
設備容量	太陽光: 200GW	太陽光: 420GW (2018年度の約2.1倍)	太陽光: 420GW (2018年度の約2.1倍)
目的	再エネの導入		
電圧制約	<ul style="list-style-type: none"> 全電圧において送電容量の超過を許す(100kV以上の電圧は電力は設定せず) 500kV・765kV・1000kV送電容量は、2018年度の状況と同等(1000kVの容量は100%、調整方式及び貯水方式での電力発電の調整力を考慮) 陸上式水力発電(設備容量は、2018年度の状況と同様に7500の運用について、設備容量(発電容量)が超過しない)貯水容量を20%を考慮 		
送電制約	<ul style="list-style-type: none"> 実潮流に基づく送電系統運用(基幹送電線、高圧送電線の最大出力) 基幹送電線の運用容量は、公表されている年間一律の2008年度の運用容量 北海道地域(東北地域)送電容量(送電容量)と北東部電力ネットワーク(東北本道送電線)北東部電力ネットワーク(東北東部電力) 東北地域(関東地域)高圧送電線(高圧送電線)と、北東部電力ネットワーク 		

¹IGES 戦略的エネルギーセンター研究員、²IGES 戦略的エネルギーセンター研究員、³IGES 戦略的エネルギーセンター研究員、⁴IGES 戦略的エネルギーセンター研究員、IGES 戦略的エネルギーセンター研究員、IGES 戦略的エネルギーセンター研究員、IGES 戦略的エネルギーセンター研究員

IGES

ご清聴ありがとうございました。