

# Deloitte.

デロイト トーマツ



## エネルギーシミュレーションモデルのご紹介

デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社  
(次世代エネルギーチーム)



**MAKING AN  
IMPACT THAT  
MATTERS**

*since 1845*

# 将来のエネルギーの世界観を分析できるシミュレーションツールを開発しました

## エネルギーシミュレーションの概要

### Input

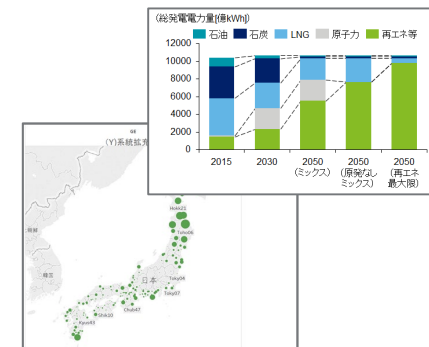
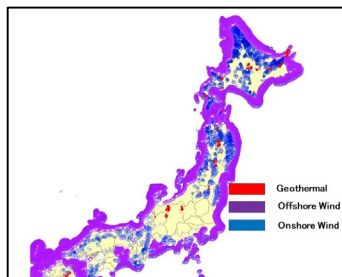
- 再生可能エネルギーポテンシャル情報
  - ✓ CAPEX・OPEX
  - ✓ 日照・風況
- 火力・原発等の既存発電所情報
- 系統、蓄電・水素のコスト・技術仕様情報
- 人口動態、旅客・物流情報 等

- 制約条件を与えて最適化計算
  - ✓ GHG削減量
  - ✓ コスト最小化 等

### Output

将来(2030年～)の世界観を定量的に予測・分析

- ✓ 電源構成比
- ✓ 系統整備の需要量
- ✓ 電力コスト・メリットオーダー
- ✓ 蓄電池・水素の需要量
- ✓ EVの普及率 等

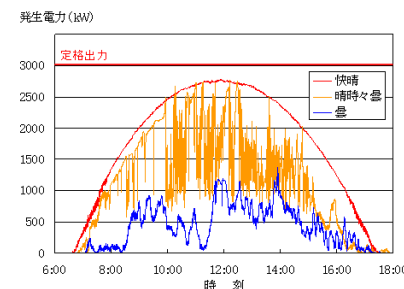


# 当社のモデルは、再エネ主力電源時代に適した分析ができることが最大の特徴です

## エネルギーシミュレーションモデルの特徴

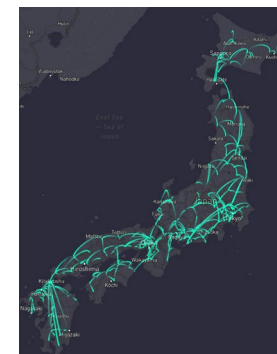
再エネ、系統インフラ情報を  
高粒度にインプット

- 再エネ発電ポテンシャル情報(日射量・風況など): **500m~1kmメッシュ**
- 日照量や風速変化: **最大24時間×365日単位**
- 系統インフラ情報: **一次変電所単位(全国約350箇所)**



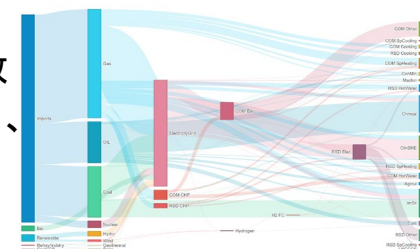
水素、電気自動車、蓄電池など  
次世代エネルギーインフラの  
需要が予測可能

- 水素、電気自動車、蓄電池**のコスト情報、技術特性情報がモデルにインプット済です
- 特定技術の単体効果だけでなく、複数の技術を組み合わせた際の相乗効果や干渉等も分析したうえで、これらの需要を予測することが可能です



IEA(国際エネルギー機関)  
の信頼性の高い  
モデル開発環境を活用

- 本モデルは、EUや米国エネルギー省などのエネルギー政策で活用実績のあるIEAのTIMESを基礎としたものであり、その実績・信頼性は世界的に知られているものです



# 2030年～2050年のエネルギーの未来像を描き、 中長期の経営ビジョン・政策を、より具体的かつ定量的に検討できます

## 業界毎のシミュレーションモデル活用事例



電力

長期経営ビジョン策定



中央省庁

水素エネルギーの需要検討



石油・ガス

再エネ事業の成長戦略策定



エネルギー

再生可能エネルギー事業の  
バリュエーション／環境価値  
評価



自動車

次世代自動車の需要検討



自治体

地域BCP、  
エネルギーマネジメント

# 本エネルギーシミュレーションモデルは、国際エネルギー機関(IEA)の提供するシミュレーション開発環境TIMESを活用し、開発しました

## TIMESの概要

### TIMES<sup>\*1</sup>とは

- IEA<sup>\*2</sup>のETSAP<sup>\*3</sup>で開発が進む、長期のエネルギーの在り方を分析するプログラム
  - IEAやIRENA、各国政府・研究機関の長期エネルギーシナリオ分析において活用されている
  - 将来のエネルギー需要やエネルギー供給・輸送設備の技術データ等をインプットすることにより**最も経済合理性のある技術の組み合わせ(電源構成等)を解として出力**

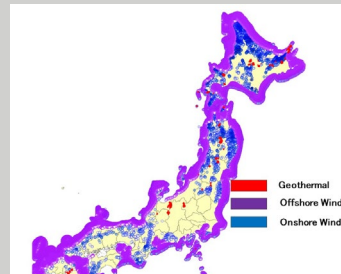
### 何をインプットするのか

- エネルギーに係る様々な情報をインプット

#### 【例：系統情報】



#### 【例：再エネ導入可能量】



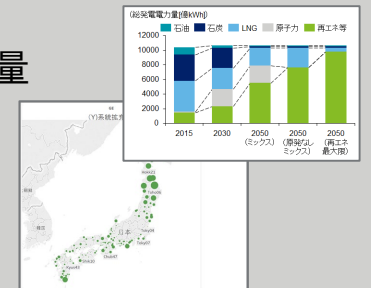
- その他、人口動態、発電所情報(能力、位置)等をインプット

### 何を分析できるのか

- 複雑化する将来のエネルギーの需給構造を**コスト最小化等を目的関数にして計算**することができる
  - 個別技術やインフラに焦点を当てたカスタマイズ可能
  - 季節別時間帯別分析が可能
  - 再エネが大量導入される世界を見据えた分析が可能

#### 【分析結果例】

- ✓ 電源構成、再エネ導入容量
- ✓ 水素、蓄エネ、EV導入量
- ✓ 送電線増強容量 / 費用
- ✓ 発電限界費用 等

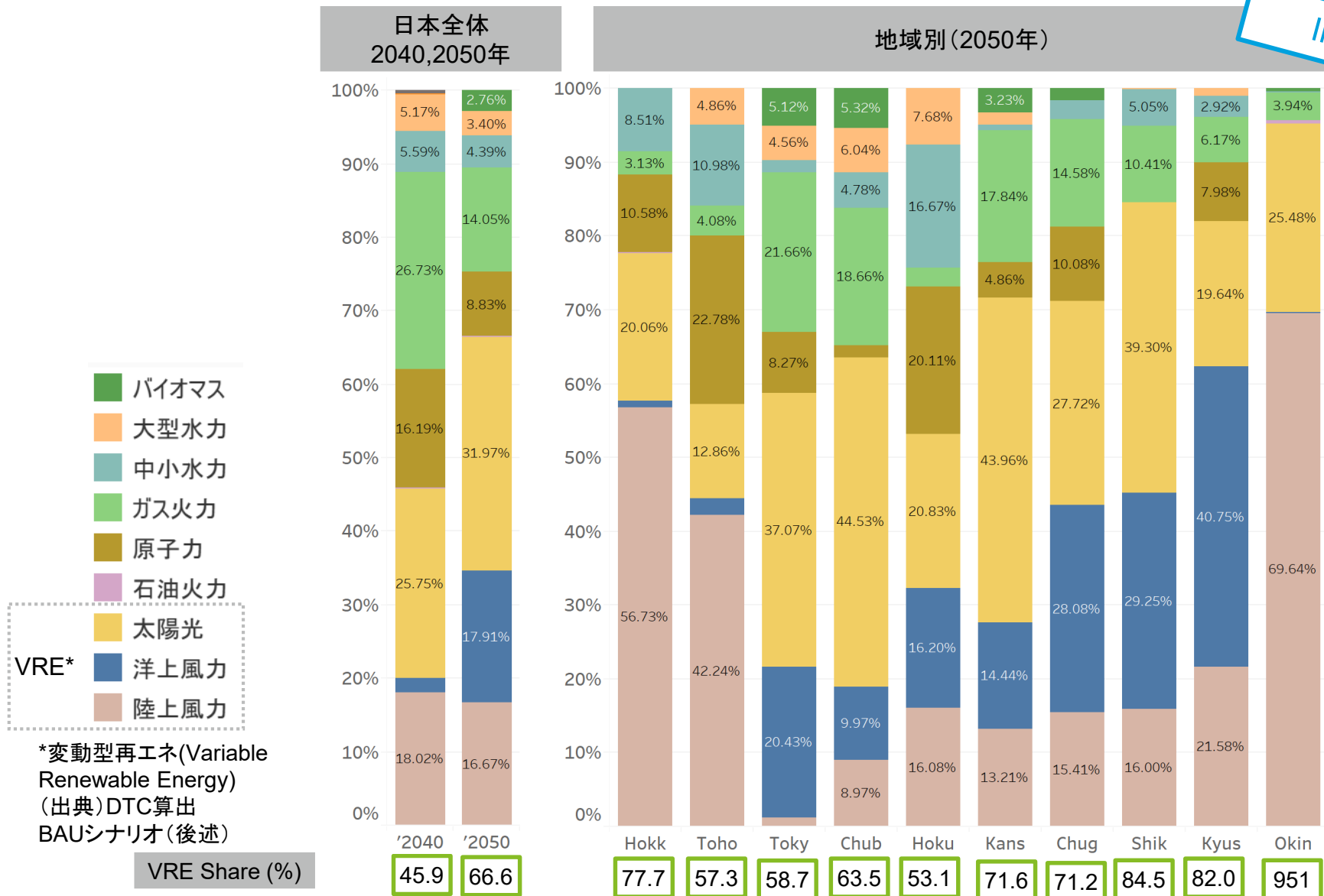


\*1: The Integrated MARKAL EFOM System \*2: 国際エネルギー機関(International Energy Agency) \*3: エネルギー技術システム解析プログラム(Energy Technology Systems Analysis Programme)

【アウトプットイメージ】

GHG削減量を制約条件として将来の電源構成や再エネ導入量を分析できます

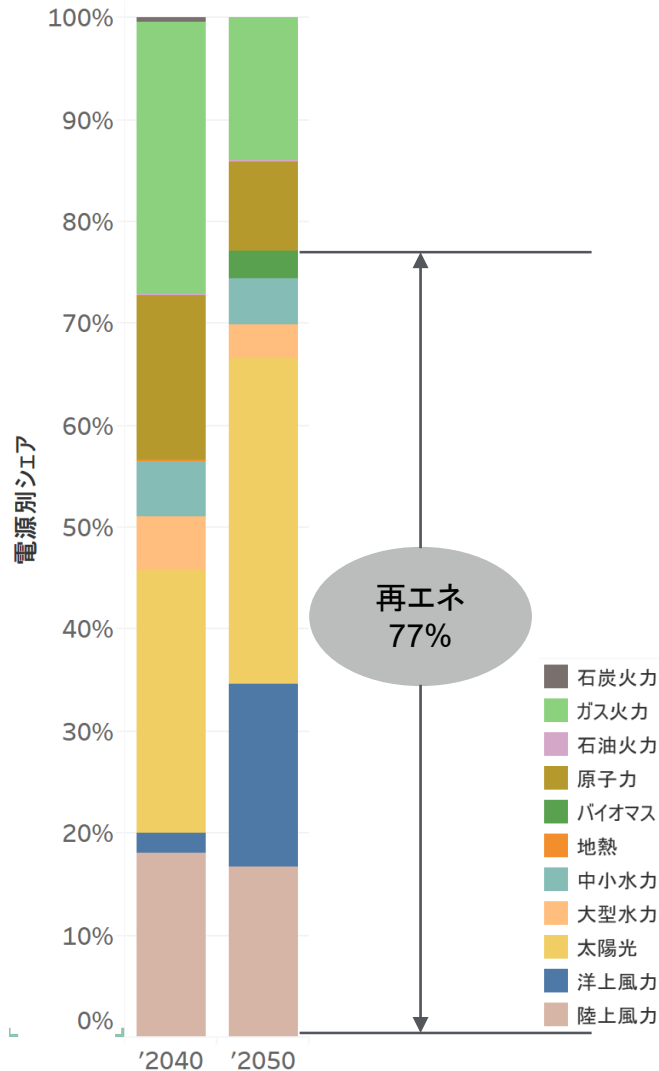
Illustrative



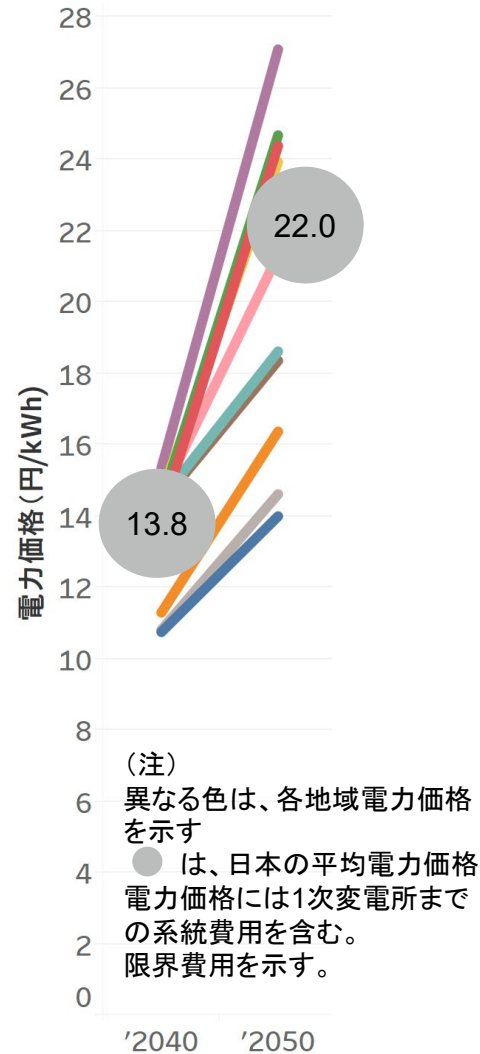
## 【アウトプットイメージ】

時系列に再エネ導入量、発電コスト、次世代モビリティ需要量などを分析できます

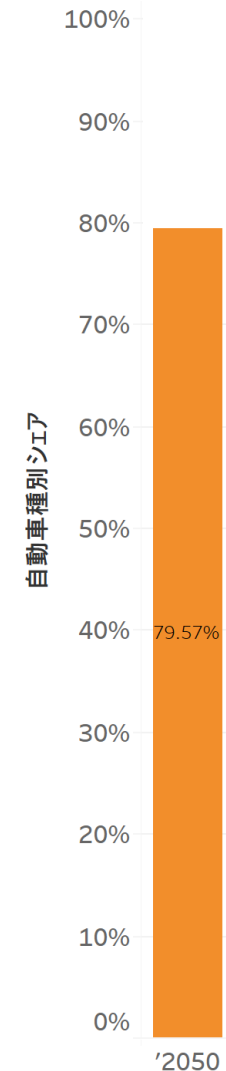
電源構成(発電量ベース)



発電コスト



次世代自動車のシェア



Illustrative



# 次世代エネルギーチーム リーダーシップメンバー



**庵原 一水**  
パートナー

## 総括

建設コンサルタント、財団法人系シンクタンクを経て現職。エネルギー・温暖化分野を専門としてリサーチ及びコンサルティングに20年間従事。国内外の技術開発・普及政策に関する動向調査・戦略立案、エネルギーシミュレーション評価等を得意とする。

- 大阪大学大学院工学研究科環境工学専攻修了(工学修士)、早稲田大学大学院環境エネルギー研究科博士後期課程単位取得後退学



**濱崎 博**  
シニアスペシャリストリード

## シミュレーションモデル 開発・実施

シンクタンク勤務を経て、現職。エネルギー技術モデル及び一般均衡モデルを用いて、エネルギー政策評価、エネルギー戦略・研究開発策定に従事。

- インペリアルカレッジ修士(エネルギー政策)、ケンブリッジ大学修士(技術経営学)、カーディフ大学PhD(エネルギー経済学)



**加藤 健太郎**  
アソシエイトディレクター

## 再生可能エネルギー

銀行系シンクタンク、外資系コンサルティング会社、再生可能エネルギー事業会社(コンサルティング、洋上風力事業開発)を経て現職。

専門は再生可能エネルギーであり、官公庁の政策立案から企業の戦略策定、事業開発・投資・応札支援・海外展開まで幅広く対応。



**越智 崇充**  
マネジャー

## 水素エネルギー

環境・エネルギー分野の民間シンクタンク、官公庁での温暖化対策担当を経て、現職。

市場メカニズムを活用した地球温暖化対策の制度構築・運営支援、環境経営コンサルティング、技術開発動向調査業、低炭素技術のコンピュータシミュレーション評価業務を経験。

デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社  
(次世代エネルギーチーム)

Email: [dtc\\_sustainable@tohatsu.co.jp](mailto:dtc_sustainable@tohatsu.co.jp)



デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイトネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ 合同会社並びにそのグループ法人(有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザー 合同会社、デロイト トーマツ 税理士 法人、DT 弁護士 法人およびデロイト トーマツ コーポレート ソリューション 合同会社を含む)の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のビジネス プロフェッショナル グループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスクアドバイザー、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザー、税務、法務等を提供しています。また、国内約30都市に1万名を超えるの専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト ([www.deloitte.com/jp](http://www.deloitte.com/jp)) をご覧ください。

Deloitte(デロイト)とは、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド(“DTTL”)、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人(総称して“デロイト ネットワーク”)のひとつまたは複数 を指します。DTTL(または“Deloitte Global”)ならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTLおよびDTTLの各メンバーファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTLはクライアントへのサービス提供を行いません。詳細は[www.deloitte.com/jp/about](http://www.deloitte.com/jp/about) をご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドはDTTLのメンバーファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィックにおける100を超える都市(オークランド、バンコク、北京、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む)にてサービスを提供しています。

Deloitte(デロイト)は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザー、リスクアドバイザー、税務およびこれらに関連するプロフェッショナルサービスの分野で世界最大級の規模を有し、150を超える国・地域にわたるメンバーファームや関係法人のグローバルネットワーク(総称して“デロイト ネットワーク”)を通じて Fortune Global 500®の8割の企業に対してサービスを提供しています。“Making an impact that matters”を自らの使命とするデロイトの約312,000名の専門家については、([www.deloitte.com](http://www.deloitte.com)) をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、その性質上、特定の個人や事業体に具体的に適用される個別の事情に対応するものではありません。また、本資料の作成または発行後に、関連する制度その他の適用の前提となる状況について、変動を生じる可能性もあります。個別の事案に適用するためには、当該時点で有効とされる内容により結論等を異にする可能性があることをご留意いただき、本資料の記載のみに依拠して意思決定・行動をされることなく、適用に関する具体的事案をもとに適切な専門家にご相談ください。



IS 669126 / ISO 27001