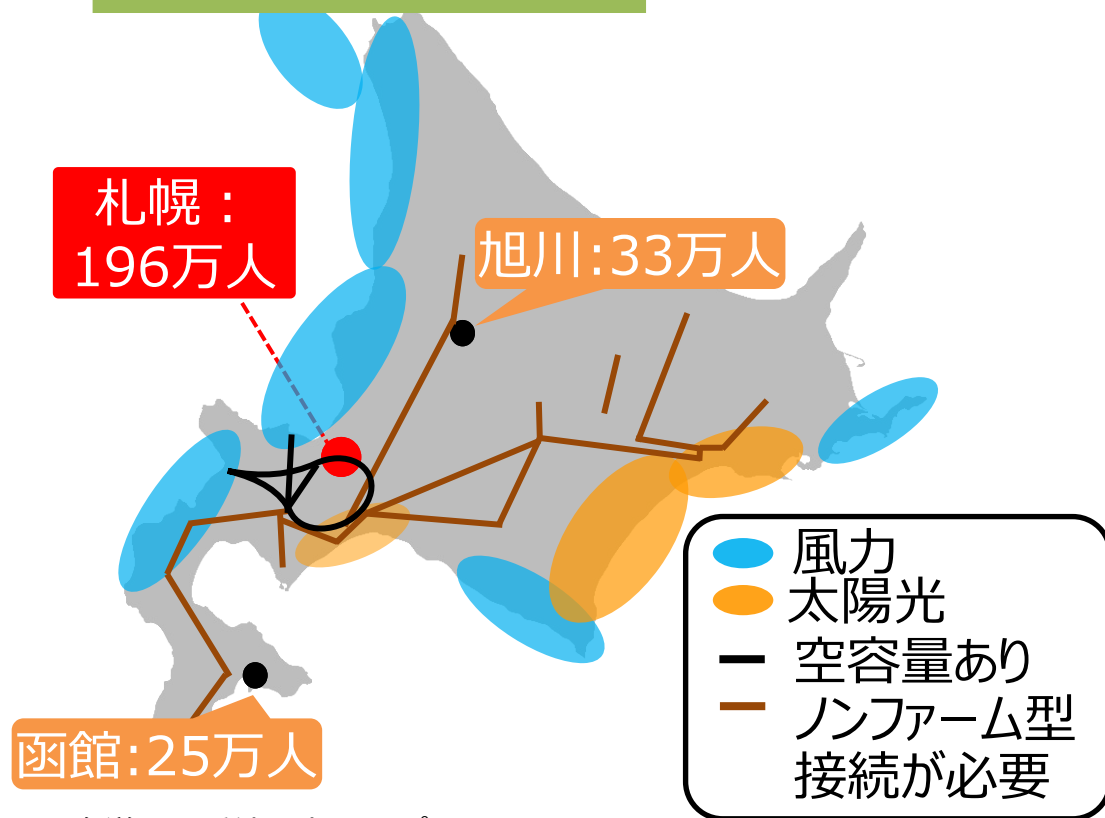




社会創造数学

過疎化の現状と電力系統空き容量

北海道全体: 520万人



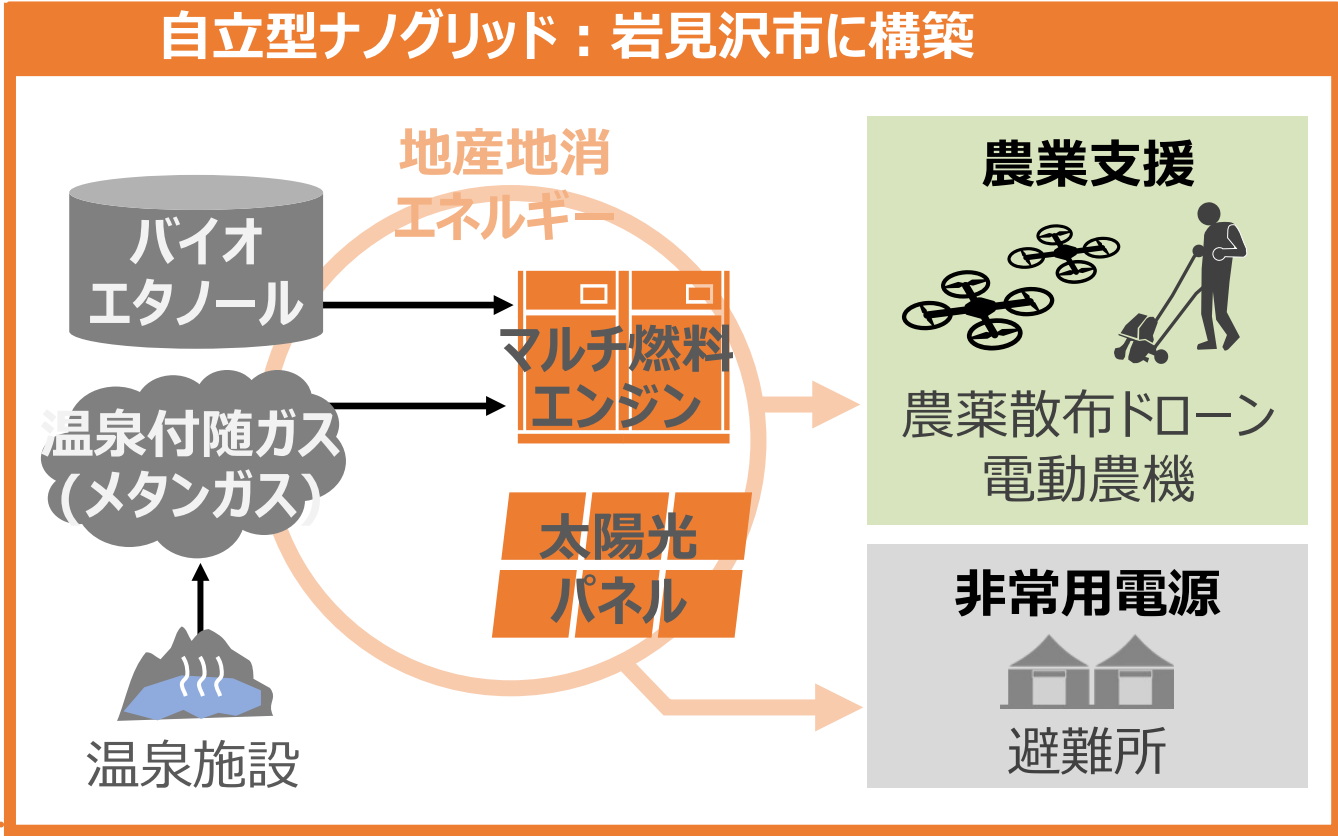
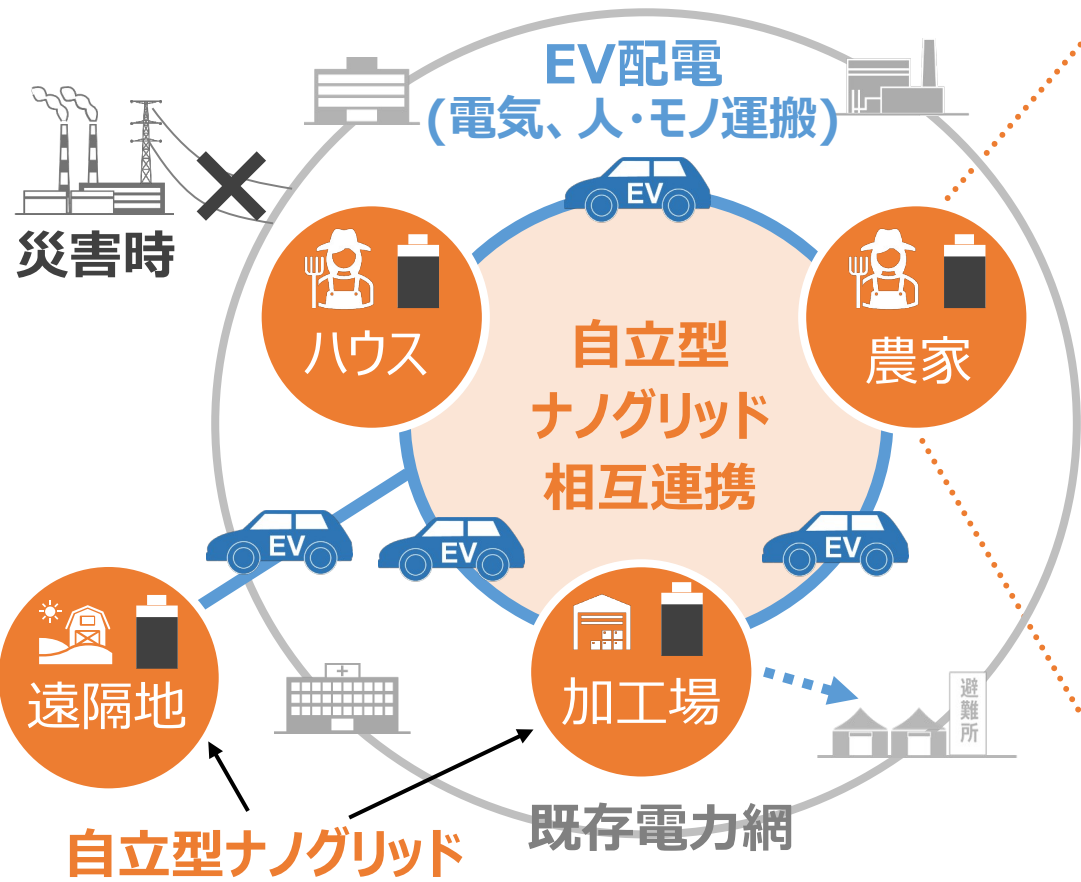
出典: 北海道電力系統空き容量マップ(187kV以上)
北海道環境生活部「第14回北海道地域エネルギー・温暖化対策推進会議開催結果」

地域エネルギーシステムの要件

- [1] 地産地消エネルギーを有効活用することで、地域産業の発展に貢献
- [2] 小規模化し、導入コストを低減
- [3] 災害時に単独運転が容易



地域レベルで管理可能な小規模な自立型ナノグリッドを基本単位とした
地産地消・自立型地域エネルギーシステムの開発を推進



地産地消エネルギーを活用した
農業の低炭素化と防災機能の強化

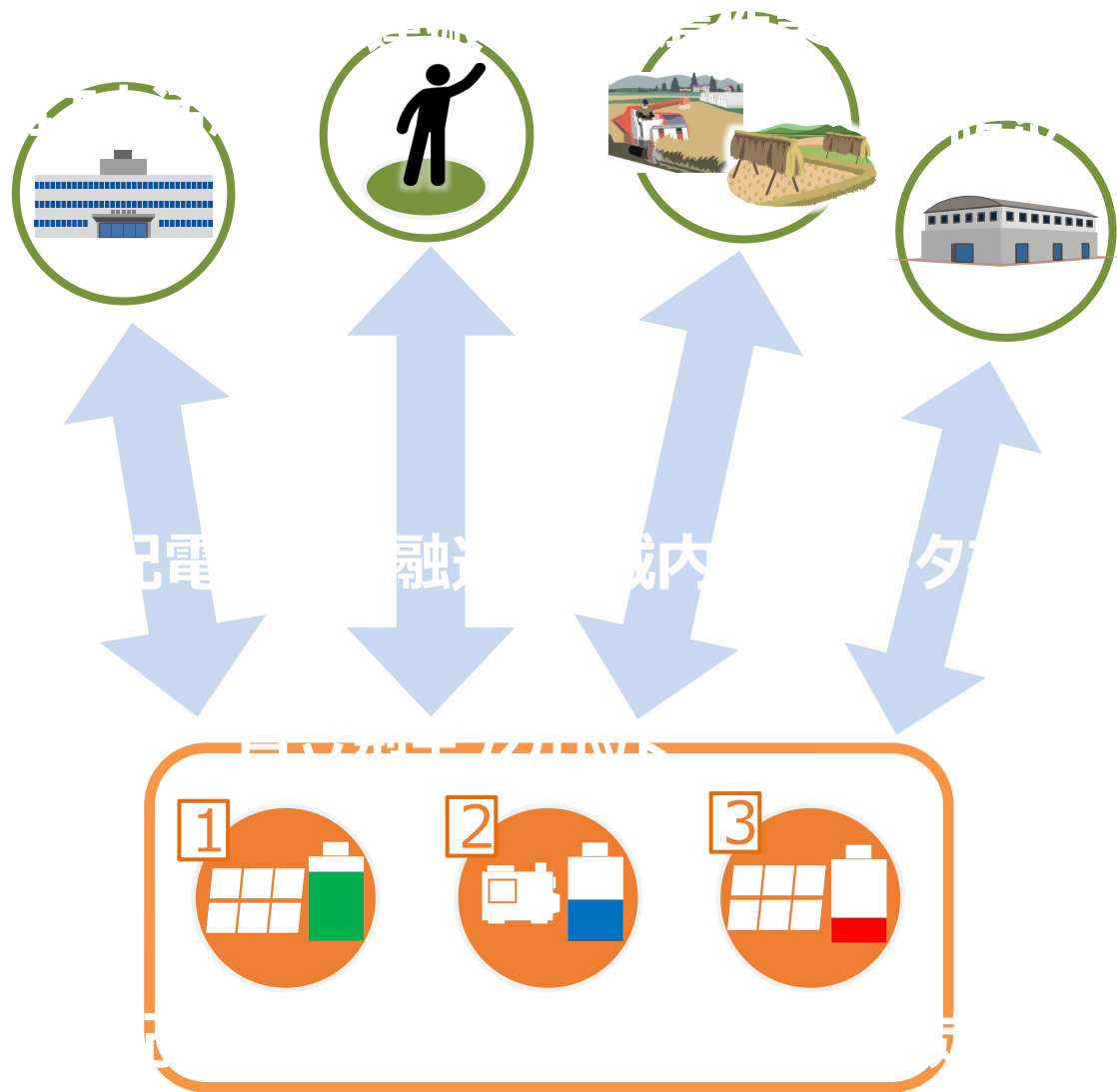


マルチ燃料エンジン



燃焼制御AIにより、複数の燃料を
組み合わせた安定発電が可能

ベース 燃料	マルチ燃料		
	水素	含水エタノール (>7wt%)	メタン＋ 水蒸気
軽油	○	○	○
バイオ オイル	○	○	—

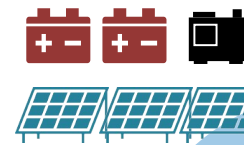


目的:最適運用計画と炭素排出量予測提供
課題:日々の運用評価に基づく長期投資計画

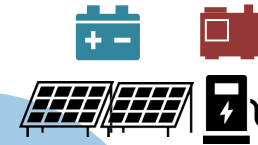
1.長期投資計画:ナノグリッド最適設備構成



地区A



地区B



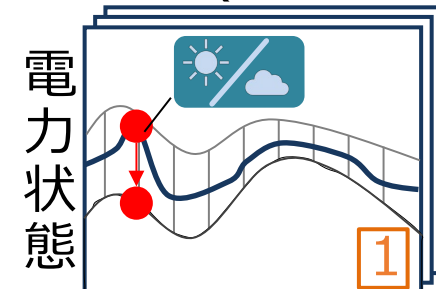
...

評価

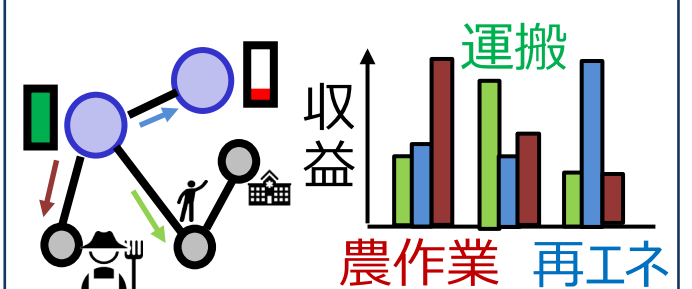
F.B.

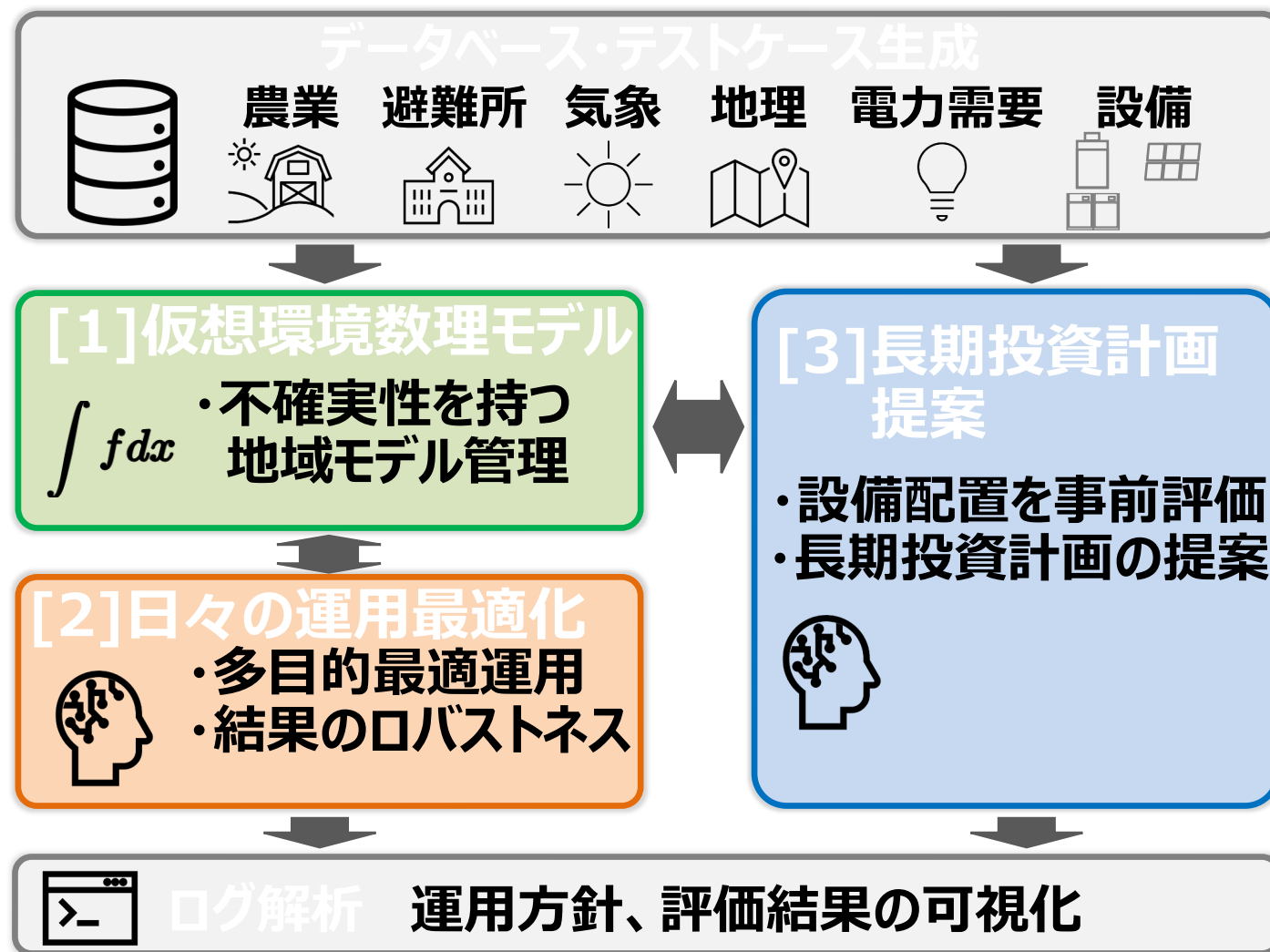
2.日々の運用評価:仮想環境構築・多目的運用

不確実性(天候・需要)



様々な目的に応じた電力運用







社会課題

問題を作る数学



オープン問題化

北大連携

問題を解く数学



オープン解決

プログラミングマラソン

社会課題定式化：本質課題抽出

電力運用モデル

 stay, move, charge, ...

 $S_{\text{ele}} = C_{\text{balance}} - C_{\text{buy}} - C_{\text{fuel}}$

不確実性モデル

 $\Pr(R = \text{"fine"}) := \frac{C_{\text{fine}}}{\sum_{i \in \mathcal{R}} C_i}$

明確な評価基準

$$S_A = w_{\text{ele}} S_{\text{ele}} + w_{\text{trans}} S_{\text{trans}} + w_{\text{env}} S_{\text{env}} + \dots$$

運搬

再エネ

農作業

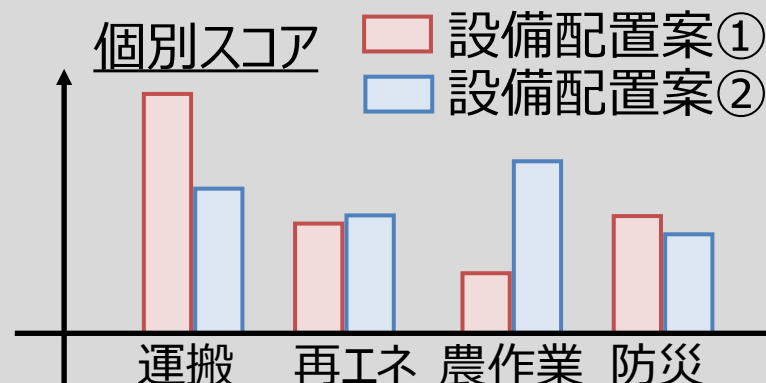
防災

総合スコアA

総合スコアB

$$S_B = w'_{\text{ele}} S'_{\text{ele}} + w'_{\text{trans}} S'_{\text{trans}} + w'_{\text{env}} S'_{\text{env}} + \dots$$

評価システム構築：解決アイデア募集



優秀者との交流



'20EV多目的運用(1,716名登録)
'21エリアデザイン最適化(1,925名登録)