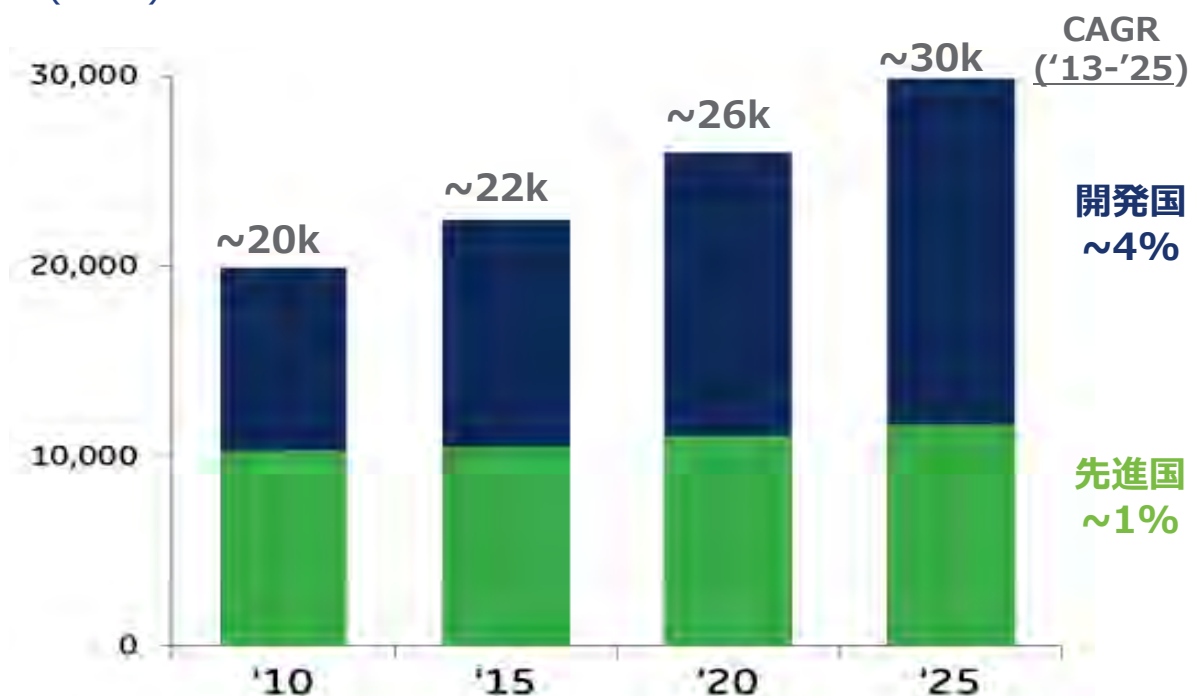


成長の主役は開発国へ

電力消費量

(TWh)



特色

- 人口増加
- 経済成長…東南アジア諸国、中東・北アフリカ、サブサハラアフリカ地域
- エネルギー集約型産業

- 需要側のエネルギー効率改善（省エネ）
- 経済成長率の鈍化
- サービス産業へシフト

2025年までに開発国の電力消費は全世界の6割を越えると予想

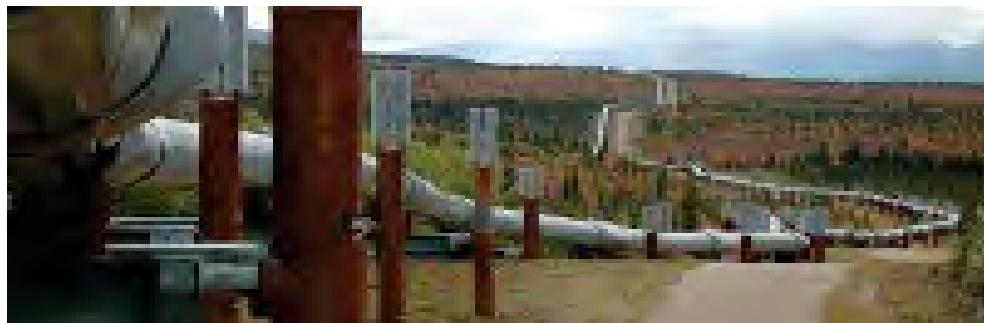


エネルギー産業の成長を牽引するメガ・トレンド

新興国の成長



天然ガス供給量の増加



再生可能エネルギーの成長



分散化と破壊的技術の台頭



信頼性が高く、経済的、アクセスが容易で、持続可能な電源の必要性



電力業界における破壊的技術の例



消費電力の
データ解析

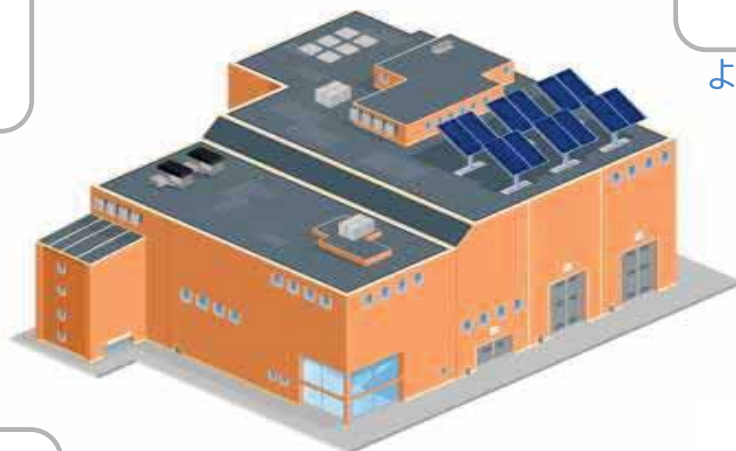
電気代を20%カット

ソフトウェアによる電力消費量の最適化



省エネルギー
技術

より少ない電力量で達成可能に



屋上太陽光
発電システム

25+GW/yr.

ビジネスモデルによっては送配電網を使った電力よりも安価に



電力分散化

Efficiency 80%+

消費地に近い場所での発電と熱供給
信頼性の向上



Energy
Storage

40%程度のコストダウン

業界における“聖杯”

破壊的イノベーションは電力業界に大きな変化をもたらすと予想される



ケーススタディのご紹介



Confidential. Not to be copied, distributed, or reproduced without prior approval.

事例 1 マイクログリッド



マイクログリッドの構成要素

マイクログリッド



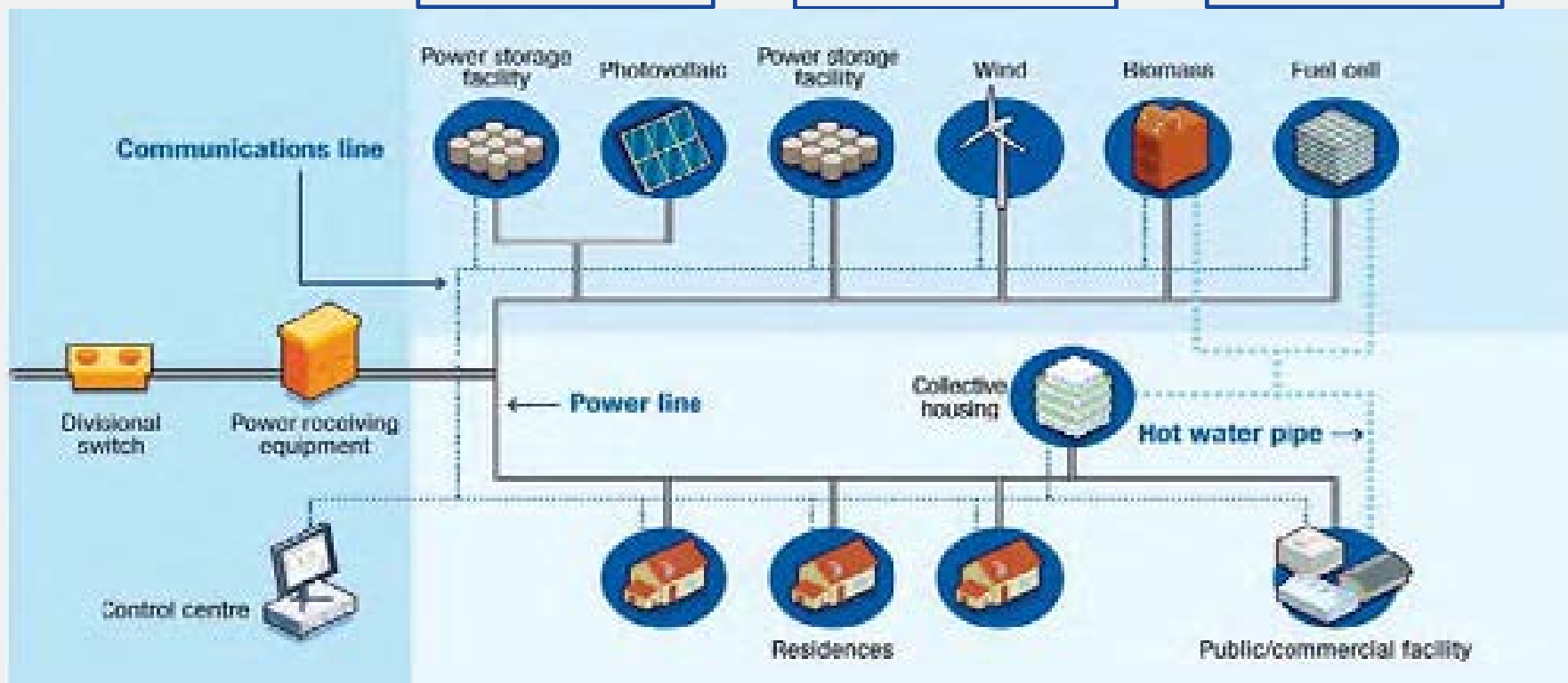
統合されたエネルギー
管理と制御システム



分散化された電力源
(発電及び蓄電設備)



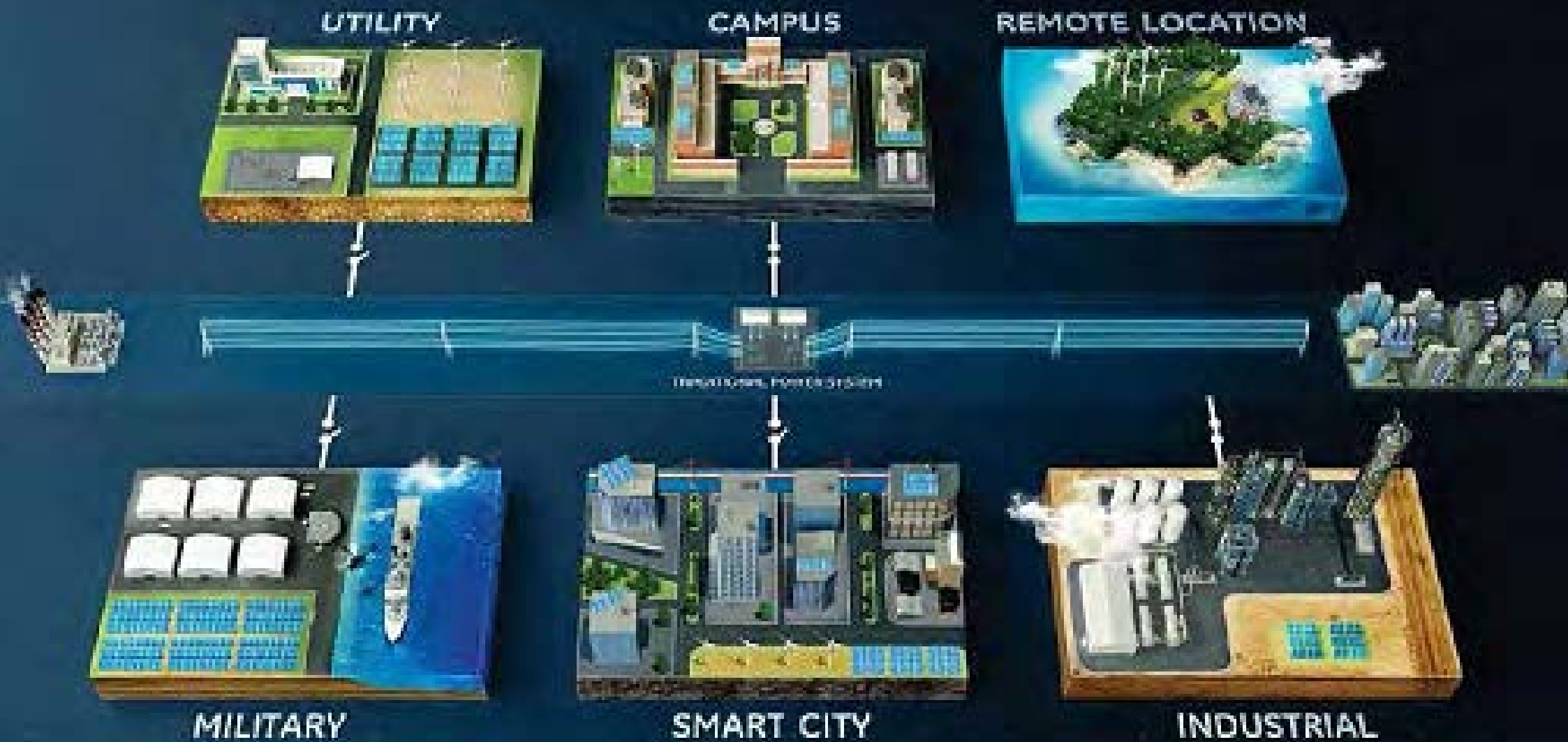
電力需要
(需要側の負荷調整)



マイクログリッドとは

分散化されたエネルギー源と互いに接続された需要（電力負荷）を持つ統合されたエネルギーシステム（送配電網）と平行して、もしくは意図的に独立した島を想定しての運用が可能

マイクログリッドの実用例概観



マイクログリッド導入の動機とは

1 確実なエネルギー供給と非常時における電力品質

2 再生可能エネルギーの統合化

3 遠隔地への電力供給

4 電力コスト最適化

5 革新的な、よりグリーンな未来

Improving grid resiliency
and energy efficiency



Enabling renewables &
a diversified energy mix



Helping to meet growing
energy demands



Upgrading and digitizing
aging infrastructure



マイクログリッドの実用例



**変電所規模
2万キロワット以上**

- ✓ 大学キャンパス
- ✓ 工業団地、市街地、港湾
- ✓ 大規模な軍用ベース
- ✓ 大規模風力発電の統合
- ✓ 大規模太陽光発電の統合



**給電線規模
(5千~2万キロワット)**

- ✓ 工業地域
- ✓ 住宅地
- ✓ 軍用ベース
- ✓ 再エネ発電所の統合



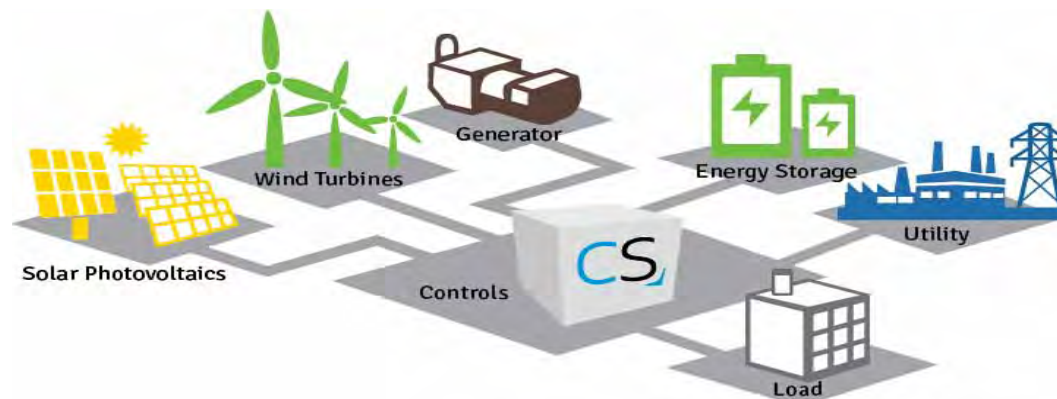
**複数の施設規模
(2千~5千キロワット)**

- ✓ 医療施設用キャンパス
- ✓ 住宅地
- ✓ 商業施設、工業設備
- ✓ 空港



**単一施設規模
(2千キロワット以下)**

- ✓ 小規模の離島
- ✓ 商業設備
- ✓ 小規模の病院
- ✓ 小規模の大学キャンパス



Source: Navigant



Confidential. Not to be copied, distributed, or reproduced without prior approval.

確実性: Portsmouth Naval Shipyard

期間:
2年 (2014 - 2016)
パートナー:
Ameresco社
設備概要:
米国海軍施設、1万キロワットの熱電併給システムを保有



提供したソリューション

- GE製マイクログリッド制御システム
- 電力貯蔵用二次電池 Battery Energy Storage Solution (BESS)



プロジェクトの特徴

- 系統からの電源確保と需要コントロールによる独立したエネルギーマネジメントの両立
- BESSによる周波数制御能力により軍用施設が必要とする高い電力品質を供給、設備ダメージを軽減



信頼性と経済性の向上



遠隔地の電化: Singapore REIDS

期間:

3年 (2014 - 2017)

パートナー:

シンガポール経済開発庁、環境庁、Nanyang Technology University ("NTU")

設備概要:

NTU, Semakau埋立地



提供したソリューション

- GE製 マイクログリッド制御システム
 - さまざまなエネルギー供給システムを統合、最適化 (ディーゼルエンジン、太陽光発電、エネルギー貯蔵)



プロジェクトの特徴

- 大学 (系統接続ケース) と埋立地 (遠隔ケース) の2箇所で実証実験中
- 東南アジアで初めてのマイクログリッド実証、熱帯地方で最大のハイブリッド型マイクログリッドシステム
- 太陽光、風力、潮力、ディーゼル、エネルギー貯蔵、パワーガス技術の統合した運営の実証を行う



事例 2

医療機関のエネルギーマネジメント



医療機関のエネルギーマネジメントにおけるポイント

信頼性 対応力

- 複数の電力源、蓄電システム利用による信頼性の向上
- 自動化とソフトウェア活用による柔軟性、回復力…停電時間の最小化

効率性 品質

- 再生可能エネルギーと先進電力マネジメントシステムによる光熱費の節約
- ソフトウェアと電子機器による電力品質の向上
- FIT活用による電力費の低減

持続可能 低環境負荷

- 脱炭素、低環境負荷の実現と関連コスト（環境関連の税負担など）の低減
- 持続可能な社会への関心…業界のロールモデルとなる



ガンダーセンヘルスシステムと *Envision Program*の概要

組織概要

- 3つの州（ウィスコンシン、ミネソタ、アイオワ）にまたがる50以上の施設
- 医師主導型の統合されたサービス体制
 - 700名の医療従事者と6,500の従業員
- 救急搬送システム、地方病院、介護施設、ホスピスなどの関連会社
- 2009年に再生可能エネルギーを発電する事業体を設立



プログラムの目的

- 環境汚染の低減を通じた健康の向上
- より経済的な治療の提供
- 地域経済への貢献

プログラムの概要

- 上記目的を達成するための4つのプログラムで構成

エネルギー
マネジメント



廃棄物
マネジメント



リサイクル



持続可能性

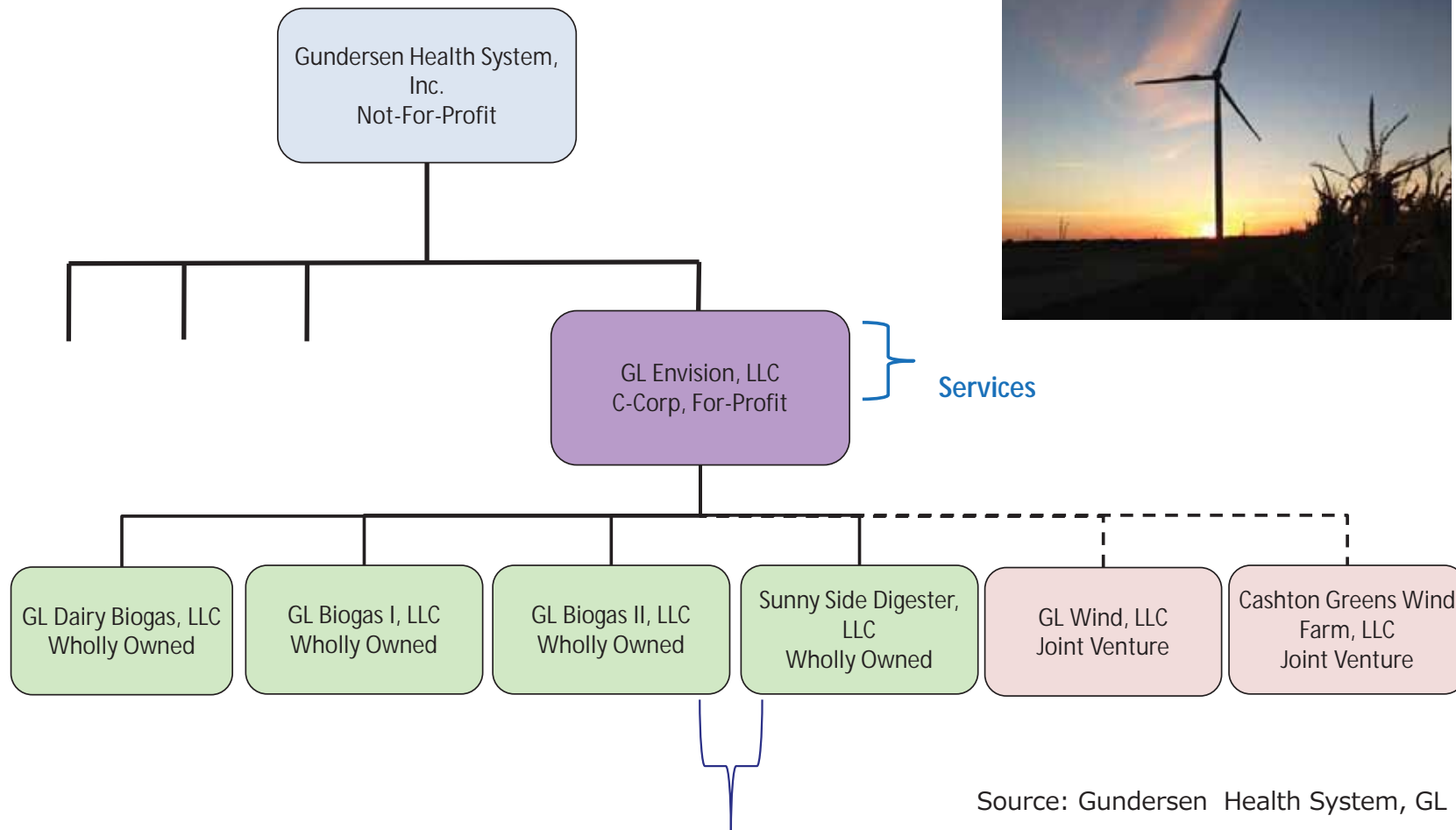


- 2014年10月に米国で初のエネルギー自給率100%を達成
- エネルギー効率 59%の改善

Source: Gundersen Health System, GL Envision LLC

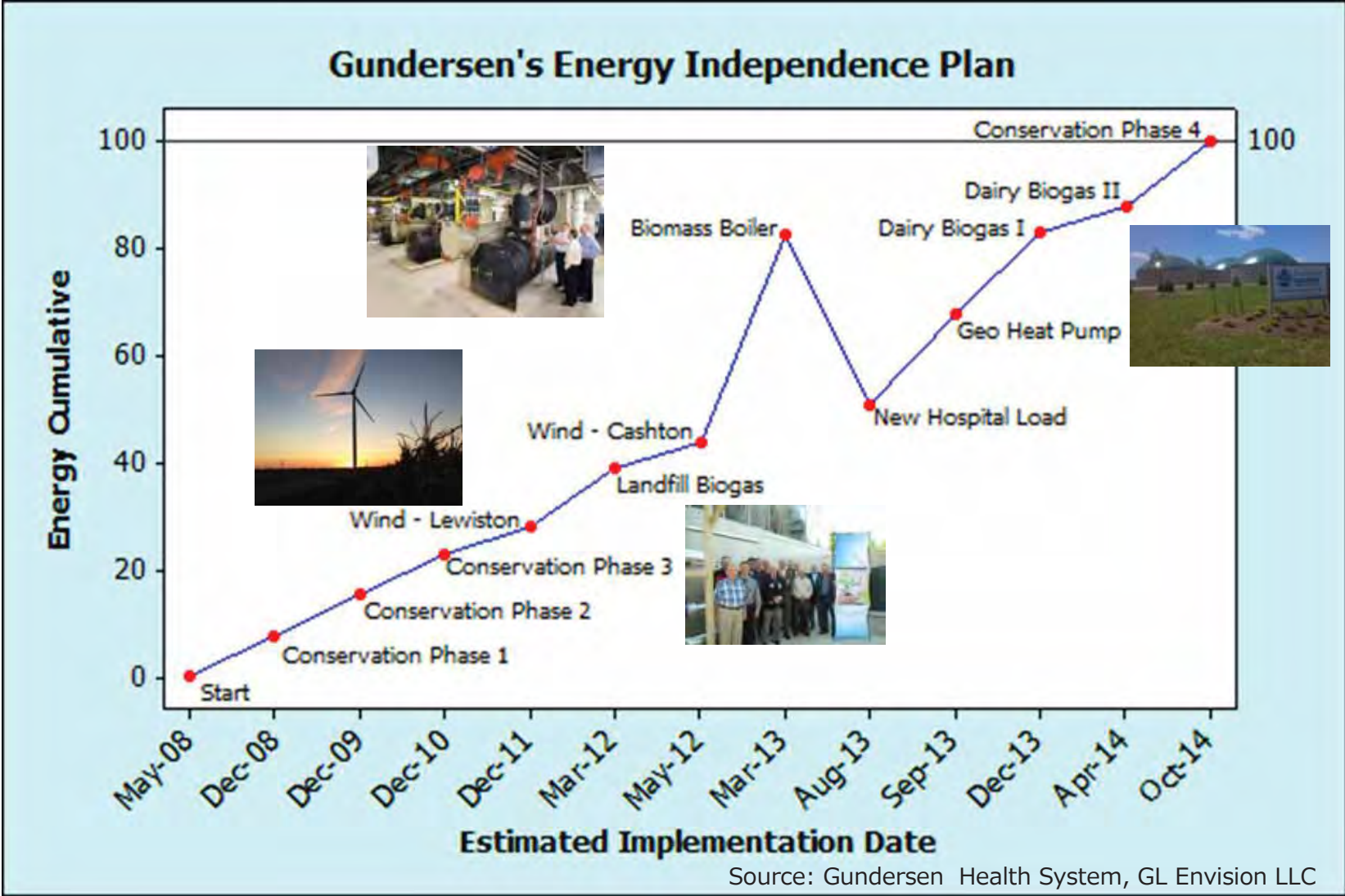
GL Envision, LLC

est. 2009

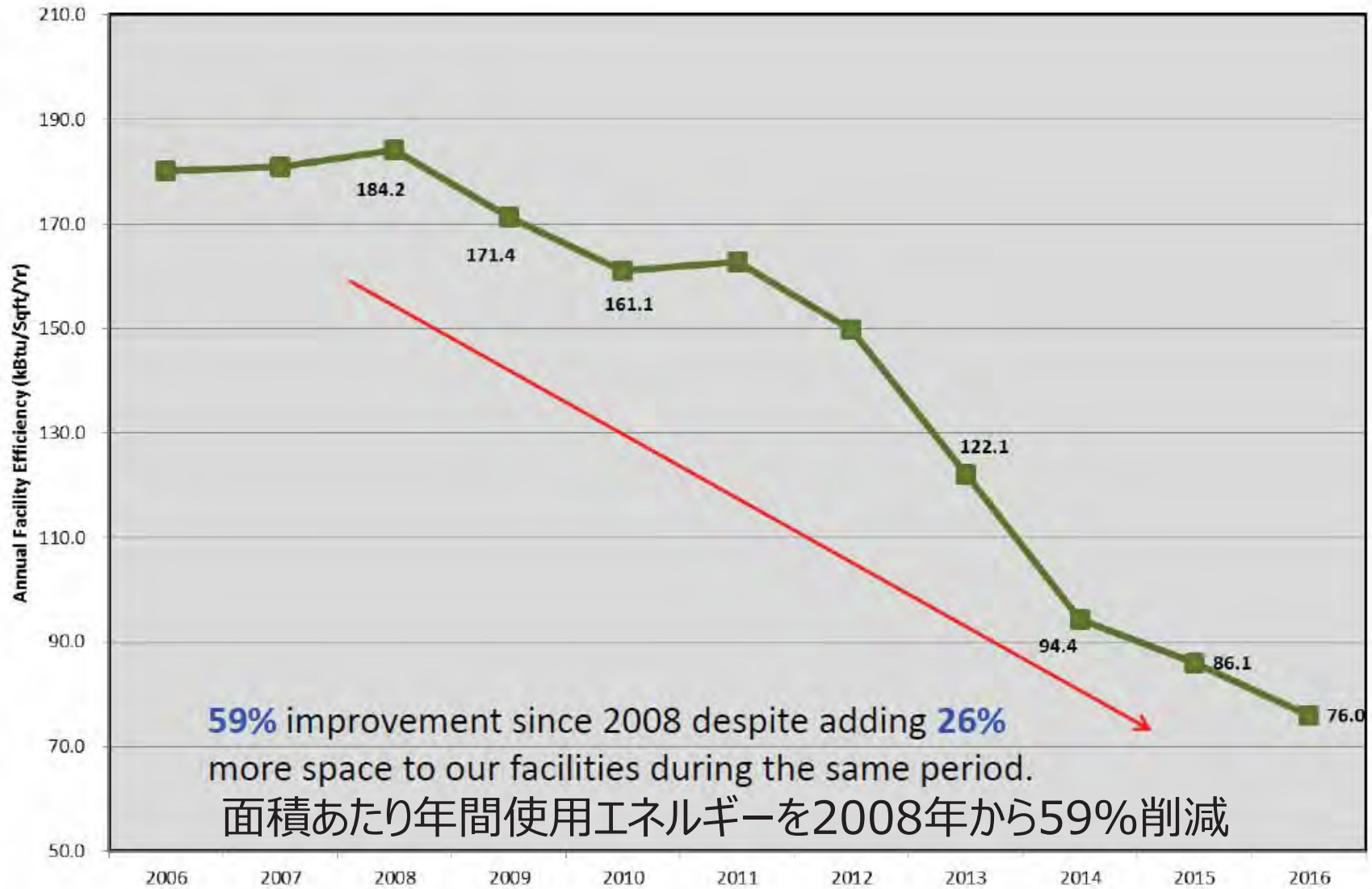


Source: Gundersen Health System, GL Envision LLC

エネルギー自給率 推移

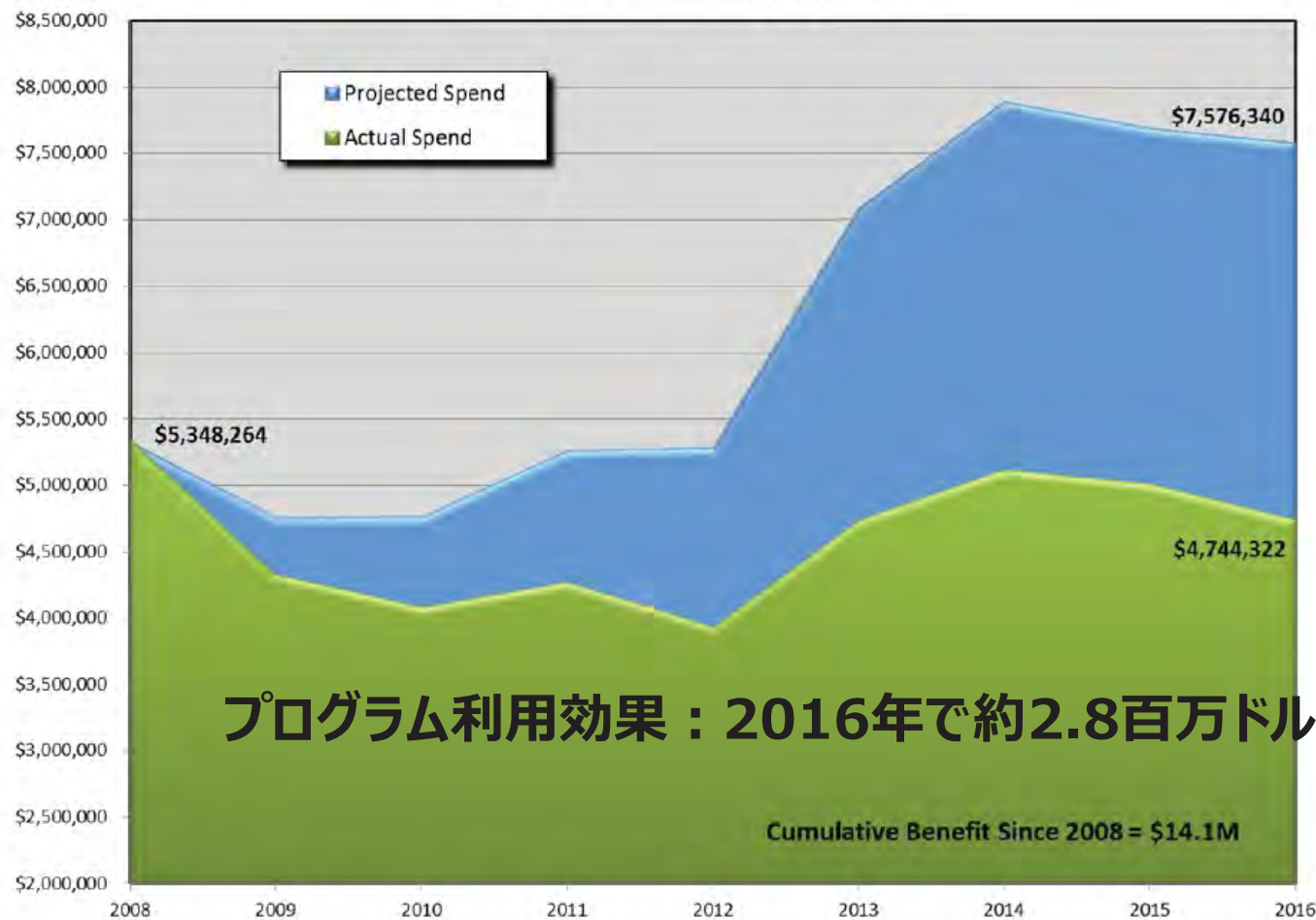


エネルギー効率 推移



エネルギーコスト 推移

Total Annual Energy Spend



プログラム利用効果：2016年で約2.8百万ドル（約3億円）*

*注：1ドル=110円で換算

2016 benefit* = \$2,832,018

Source: Gundersen Health System, GL Envision LLC

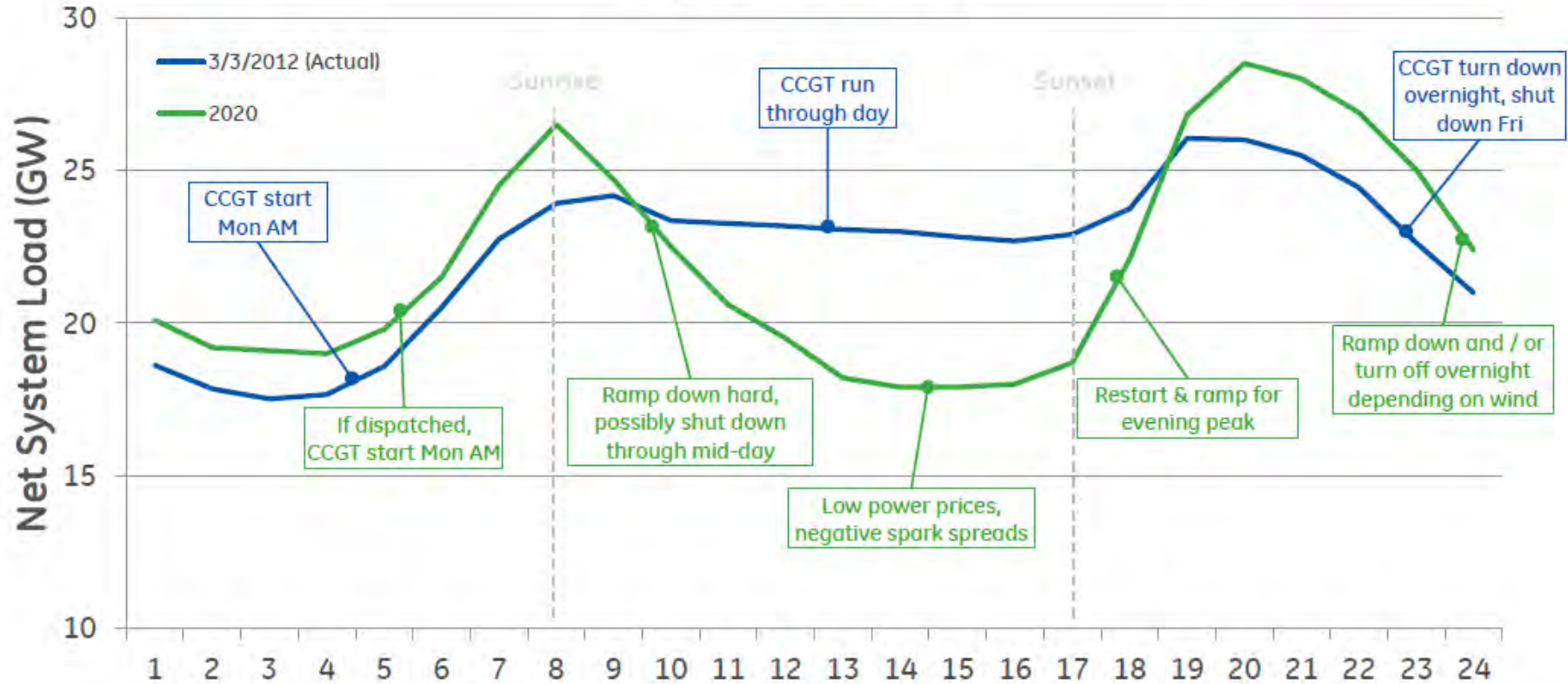
事例 3

ハイブリッド・ソリューション



太陽光の増加によるピーク電源稼働へのインパクト

カリフォルニアにおける典型的な3月のコンバインドサイクルガス火力発電所運営状況



再生可能エネルギーの増加に伴い、ピーク電源では稼働時間と電力収入が減少…電源の調整力がより重要に調整力がもたらす価値に見合う報酬を与える市場システムが必要



ハイブリッドガスタービン

LM6000 Hybrid EGT™

「速くてクリーンな蓄電池」と「必要な電力を十分に供給できるガスタービン」のハイブリッド



概要

- 高い制御能力と俊敏に反応するエネルギー貯蔵システムを搭載した航空機エンジン転用型ガスタービン (LM6000)
- 50MWサイズの運転予備力と周波数調整機能

仕組み

- 蓄電池が運転予備力として、電力需要に即時に反応
- The OpFlex™ システムにより LM6000 を50MWまで急速に稼動
- 蓄電池の放電速度やガスタービンの起動速度を管理するソフトウェアを搭載

構成要素

- 10MW / 4.3MWh サイズのリチウムイオン電池
- GE Brilliance 1.25 MVA インバーター
- LM6000 (ハイブリッド用アップグレード仕様)
- Mark VIe OpFlex™ (制御機能アップグレード仕様)



LM6000 Hybrid EGT™
Power Curve

Confidential. Not to be copied, distributed, or reproduced without prior approval.

採用事例： サザン・カリフォルニア・エジソン社（SCE）

世界初のガスタービン・蓄電池のハイブリッド

顧客ニーズ：

- 2030年までに再生可能エネルギー導入50%超の目標
- 再生可能エネルギーの需要変動に対応するソリューション

提供する価値：

- 柔軟性、信頼性、エネルギー需要の対応速度の向上
- 再生可能エネルギーのより効率的な利用とそれに伴う電力需要変動に対する俊敏な対応能力
- 持続可能性（環境インパクト）と経済性（電力コストの減少）の両立



カリフォルニア州が局面する喫緊のエネルギー課題の解決に貢献

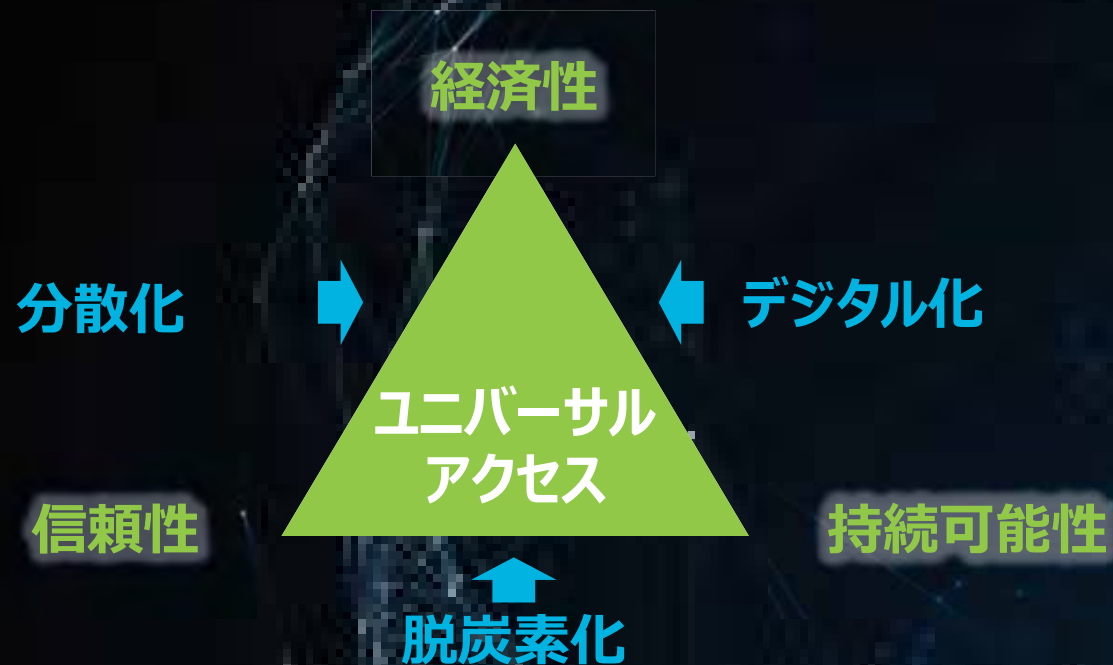


総括



Confidential. Not to be copied, distributed, or reproduced without prior approval.

エネルギーエコシステムの定義



Electrical
Consumption

Transmission &
Distribution

Electricity
Generation

Refining &
Processing

Fuel Delivery
& Storage

Exploration
& Production



日本のエネルギー市場における変化と課題

				
課題	再エネの著しい増加に伴う系統運営の複雑化	CO2および排ガス規制問題	燃料と発電の最適化	需要減退の中のビジネスモデル作り
ポイント	高い負荷調整能力 再エネ運用マネジメント高度化	高効率設備の導入 経年設備の高効率化 環境負荷軽減	サプライチェーン最適化 リアルタイムの収益モデルの確立	分散化電源 マイクログリッド、アグリゲーターの活用
革新的な技術の台頭により従来型から脱却した電力マネジメントのビジネスモデルが可能に 地域の主体的なエネルギーマネジメントへの関わりが重要な時代へ				





TOKYO 2020



WORLDWIDE PARTNER