



Oracle ホワイト・ペーパー
2009年5月

スマート・グリッドの基本 情報を力に変える

はじめに

スマート・グリッドとは、優れた電力供給インフラストラクチャのビジョンのことです。スマート・グリッドを導入すると、高度な検知、コンピューティング、および通信のハードウェアやソフトウェアにより、使用可能なデータの量や質が劇的に高まり、用途が広がります。その結果、電力会社は、環境問題および電力供給の制約や障害という現在最も重要な2つのビジネス推進要因に対処できるようになります。

スマート・グリッド技術を効果的に活用すると、電力会社は以下を実現することができます。

- グリッドの使用を最適化する。
- グリッドの効率およびセキュリティを改善する。
- 需要に合わせて供給の制約およびグリッドの輻輳を効率よく調整する。
- 分散型発電（特に再生可能エネルギー源による発電）を有効にする。
- 顧客が使用量を管理したり、価格オプションや供給オプションを活用したりできるようになる。

初期の目標

スマート・グリッドは、通信や運用のあらゆる局面で情報技術の進歩に依存しています。電力会社では、こうした技術をグリッドの運用（送電線、配電線、関連機器）のほかに、客先のメーター、顧客所有のエネルギー技術装置や機器、および家庭内ネットワーク（HAN）に適用します。

電線

電線を中心とするスマート・グリッド・プロジェクトには、一般に次のものが必要となります。

- 新しい通信技術や運用（検知および制御）技術。このような技術により、供給性能および回復力が改善されます。
- 新しいセンサー技術や制御技術。このような技術と分散したインテリジェンス機能との組み合わせにより、リアルタイムにグリッドの問題の報告および解決（自己修復）を行うことができます。
- 送電や配電用のインテリジェント電子装置。このようなアラート・オペレータが、自動的に問題にตอบสนองし、再生可能エネルギーによる発電を統合します。

一般に、電力会社では、このような進歩を次世代の配電自動化（さらに強化された配電自動化）とみなしています。顧客は、停電の低減、迅速な修復、サービスの問題に関する詳しい情報を事前に入手できるようになるといったメリットが得られます。

顧客

通常、顧客中心の初期のスマート・グリッド・プロジェクトは、スマート・メータリングという形をとります。スマート・メータリングでは、インターバル・メーターおよび双方向通信システムのAMI（Advanced Metering Infrastructure）が、電力会社と顧客の間のゲートウェイとして機能します。スマート機器を使用し、ほぼリアルタイムで使用量を表示あるいは通知することにより、顧客は、環境保全、ピーク時の需要の削減、負荷シフト、二酸化炭素排出量の削減など、電力会社の各種プログラムに参加することができます。

スマート・メータリングを利用すると、顧客のコストおよび電力会社のコストの

両方を削減することができます。顧客は、全体的に使用量を削減し、価格インセンティブに効率よく対応できるようになります。また、検針、起動/停止、および請求見積もりに対するコンタクト・センターの応答などの電力会社のコストが削減されます。

大きな観点で考えると、スマート・メータリングにより、新たな発電プラントをすぐに建設する必要がなくなります。また、電力会社は、ピーク時の需要および関連する容量の制約を抑制することによって、新たな送電/配電インフラストラクチャも構築しなくて済み

ます。その結果、莫大なインフラストラクチャ・コストだけでなく、エネルギー利用による環境への悪影響（温室効果ガス排出、景観破壊など）も抑制されます。

幅広い目標を設定する必要性

重要ではありますが、電線を中心とするプロジェクトも顧客中心のプロジェクトも、スマート・グリッドの可能性を最大限に高めるものではありません。どちらも十分というわけではありません。スマート・グリッドの成功は、統合およびデータ処理という2つの主要なITの問題への確実な対応にかかっています。

統合およびデータ処理は、エンタープライズ情報管理（EIM）と呼ばれている機能の構成要素です。EIMは、組織や技術の垣根を越えた、情報アセットの構成、説明、および管理のための包括的な原則です。EIMにより、運用効率の改善、透明性の促進、およびビジネス洞察力の向上を実現することができます。

統合：

スマート・グリッドでは、以下を実現するために適切なアプリケーションを統合する必要があります。

- メーターがグリッド・ノードとして機能します。これにより、電力会社は、停電の確認や電力復旧の確認を行うことができます。
- 顧客所有のエネルギー技術機器やスマート機器が、システム障害およびピーク時の電力状況に個別に応答します。この結果、客先でこのような状況が発生した場合に起こりうる悪影響を最小限に抑えることができます。
- 送電グリッドおよび配電グリッドで、分散型の発電および蓄電に基づく電力を利用できます。屋上太陽光発電、高度なバッテリー、およびプラグイン・ハイブリッド電気自動車（PHEV）は、供給に貢献することができます。また、冷却時の蓄熱や熱電併給のような関連技術で、ピーク時の需要や全体的な需要を削減することもできます。
- 電力会社は、多くの発電契約または電力供給契約への依存を軽減することができます。スマート・グリッドにより、化石燃料で発電する必要が薄れます。
- 発電および送配電グリッド計画に関与するエンジニアは、こうした技術を活用し、詳細かつ正確な顧客負荷モデルおよびメーター管理のリソースを計画プロセスに組み込むことで電力会社の計画を改善することができます。
- 電力会社は、スマート・グリッド・フィールドOT通信用の高度な通信インフラストラクチャを活用します。

データ処理

スマート・グリッド統合では、データ量が急激に増大します。これは、インテリジェント応答および意思決定支援用のデータの収集、確認、格納、および変換を

ほぼリアルタイムで行う必要があるためです。毎月のキロワット時の検針から1時間ごとの検針に移行するだけで、データ処理要件が730倍以上に増大します。しかし、スマート・メーターでは、さらに豊富な情報（アンペア、ボルト、ワット、VAR、全高調波歪み、瞬間的な停電など）も利用できます。

リレーも同様の状況です。20年前、ほとんどの電力会社の変電所では、電気機械式の保護リレーを使用して送電線や配電線および発電装置を保護していました。電気機械式のリレーは、セットポイントが少ししかなく、それほど保守が必要ではなかったため、寿命になるまで使用できました。

現在では、電気機械式のリレーは使用できなくなっています。こうしたリレーは、マイクロプロセッサベースの保護リレーにすべて置き換えられました。この理由は、リレー・メーカーが最新のコンピューティング技術の方が低コストで豊富な機能を提供できることに気付いたためです。実際、この新しいリレーでは、何百ものセットポイントおよびさまざまな格納履歴を使用することができます。

ただし、ほとんどの電力会社は、最新のリレーの機能をわずかしか使用していません。どれだけデータを活用するかを決めることは、最新のリレー機能の活用における最初の一步に過ぎません。最新のリレーは、IP対応ですが、セキュリティ、ファームウェア変更、構成変更、保守、稼動状況チェック、バージョン管理、互換性テストなどを管理するために継続的な運用技術統制を必要とします。

最新のITシステムは継続的な統制を必要としますが、スマート・グリッド技術も同様に継続的な運用技術統制を必要とします。また、スマート・メーターも同様に進化し、継続的な運用技術統制およびエンタープライズ情報管理を必要とします。

スマート・グリッド運用技術および顧客のエネルギー技術では、さらに以下を行うために必要な処理能力が活用されます。

- 電力供給および使用可能な送電線容量を継続的に評価する。
- 送電線の問題の発生を事前に抑制するためにセンサー・データを分析する。
- 任意電力をオフピーク時間帯にシフトするよう奨励するための広告を準備し、複雑な価格モデルを顧客に示して説明する。
- エネルギー効率のよい装置を購入および設置する場合、または顧客所有の分散型発電による電力をネット・メータリング経由でグリッドに供給する場合の割引処理や奨励金処理を管理する。
- 使用可能な容量の最適化および送配電線路の損失の制限を行うためにネットワークの規模を調整する。
- 顧客が状況に応じた最適な使用方法を決定できるように使用状況および料金をほぼリアルタイムに表示する。
- 下位システムにデータが過剰にロードされないように、分散処理および例外時レポートのメッセージによって情報を管理し、イベントを抑制する。

- 需要応答プログラム（登録、イベント計画、通知、および分析）を自動化する。

従来のアプリケーションの多くは、単に拡張するだけでスマート・グリッドの必要なレベルのデータ量や複雑さに対処できるわけではありません。電力会社では、急激に増大するデータを、電力会社のパフォーマンスを高める情報に変換するために完全に整ったスマート・グリッド・システムが必要です。

スマート・グリッドの成功

スマート・グリッドのこの幅広い展望を達成するには、複雑なタスクの優先順位付けおよび業務プロセスの調整が必要です。残念ながら、役員やスタッフがそうした目標に無理なく対処できるように組織化されている電力会社は、現在ほとんどありません。スタッフ・メンバーおよび個々の部門が、他部門のプロセスや目標に関する需要および制約を把握することはめったにありません。たとえば、メータリングは、もともと配電事業とかけ離れた顧客サービスの問題でした。従来、事業部門やエンジニアリング部門では、運用サポートを目的としたITとのやり取りはほとんどありませんでした。しかし、スマート・グリッドを成功させるためには、すべてのグループが共通のビジョンで一致団結する必要があります。

最終的に、そのようなビジョンを確実に実施することによって、情報の豊富な配電ネットワークを通じて顧客が電力を選択できるようになり、情報が力になると、電力会社および顧客の得られるメリットが最大限に高まります。



スマート・グリッドの基本 –
情報を力に変換
2009年5月
著者: Bradley Williams
バイスプレジデント
プロダクト・マネジメント
Oracle Utilities



Oracleは、環境保護に役立つプラクティスおよび製品の開発に取り組んでいます。

著作権© 2010 米国Oracle Corporationおよびその子会社、関連会社。転載禁止。本文書は情報提供のみを目的として提供されており、ここに記載される内容は予告なく変更されることがあります。本文書は一切間違いがないことを保証するものではなく、さらに、口述による明示または法律による黙示を問わず、特定の目的に対する商品性もしくは適合性についての黙示的な保証を含み、いかなる他の保証や条件も提供するものではありません。Oracle社は本文書に関するいかなる法的責任も明確に否定し、本文書によって直接的または間接的に確立される契約義務はないものとします。本文書はOracle社の書面による許可を前もって得ることなく、いかなる目的のためにも、電子または印刷を含むいかなる形式や手段によっても再作成または送信することはできません。

Oracleは、米国Oracle Corporationおよびその子会社、関連会社の登録商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標です。

SOFTWARE. HARDWARE. COMPLETE.

Copyright © 2010, Oracle. All rights reserved.

日本Oracle株式会社

〒107-0061 東京都港区北青山2-5-8 Oracle青山センター
oracle.com/jp

お問い合わせ窓口

Oracle Direct

TEL 0120-155-096

URL oracle.co.jp/direct