



プロジェクト概要

組織名または会社名：
Pacific Gas & Electric Company

ソリューション：
ユーティリティ輸送・供給

所在地：
米国 カリフォルニア州 サン
フランシスコ

プロジェクトの目的：

- 既存の変電所の正確な 3D モデル作成を自動化し、時間のかかる 2D 図面を手動で変換する方法から切り替え
- Bentley テクノロジーを利用して改修設計の基盤となるリアリティメッシュを生成
- ContextCapture によって生成されたリアリティメッシュを Bentley Substation を使用して参照し、インテリジェント 3D モデルを使用して変電所の改修設計を完成

使用製品：

Descartes、Bentley Substation、ContextCapture、MicroStation®、ProjectWise®

基本データ

- PG&E の変電所のエンジニアリング部門が、カリフォルニア州の 3 分の 2 の範囲に設置されている 1,000 箇所の送配電変電所を管理
- 正確な 3D リアリティモデルが、改修プロジェクトのインテリジェントな 3D 設計の基盤を提供、プロジェクトを視覚化してコミュニティに提示
- ContextCapture により既存の変電所の 3D モデル生成を自動化、2D 図面の手動での変換と実地計測は不要に

ROI

- ContextCapture により 3D モデルを自動生成することで、手動で 2D 図面を 3D モデルに変換した場合と比べて 80 人時削減
- Bentley Substation により、既存の変電所装置を 3D で再作成するコストが 50% 削減

PG&E の既存の変電所の 3D 設計とモデリングにより、電力網を合理化

既存のプロジェクトの 3D モデリングに ContextCapture を使用し、モデリングコストが 50% 削減

既存の変電所のモデリング

サンフランシスコを拠点とする Pacific Gas & Electric Company (PG&E) は、カリフォルニア州の 3 分の 2 の範囲に 1,000 箇所の送配電変電所を所有し運営しています。変電所エンジニアリング部門は、電力網のモダナイゼーションに取り組む必要がありますが、プロジェクトの量が多く苦戦しています。PG&E の 10 億ドルの変電所予算の 95% は、既存の施設に使用されています。既存のインフラストラクチャの文書は、基本的に 2D 図面です。改修プロジェクトで使用するため、2D 図面を手動で 3D モデルに変換していますが、この方法は時間がかかり、不正確になる可能性があります。PG&E は、Bentley の ContextCapture を使用してこの処理をリアリティモデリングで置き換え、モデル生成にかかる時間を 3 分の 1 短縮できました。極めて正確なリアリティメッシュを Bentley Substation に統合して、アップグレードのインテリジェントな 3D 設計を行い、ProjectWise を使用して設計チーム内で共有します。ProjectWise は中央リポジトリとして使用されています。

電力網のモダナイゼーション（近代化）

1905 年に創設された PG&E は、現在、米国最大の天然ガスおよび電力供給事業者の 1 社です。投資者所有の電力会社であり、カリフォルニア州北部と中部の 70,000 平方マイル (181,300 平方 km) のサービスエリア内の約 1,600 万人に電力サービスを提供しています。PG&E は PG&E Corporation の子会社として、カリフォルニアの巨大な発電システムの一翼を担い、年間 296,000 ギガワット時以上の電力を生産しています。

PG&E は、近年、ほぼコンスタントに電力需要の拡大を経験しています。この 50 年間で、カリフォルニアの世帯数は 1970 年の 650 万世帯から現在の 1,250 万世帯へとほぼ倍増しました。消費者数も増えていますが、消費者の電力や電子機器の使い方が劇的に変化しています。米国内の電力事業者は、この変化する需要パターンに対応する必要がありますが、それにはさまざまな課題があります。

エネルギー供給網の現在の設計では、需要を効率的に管理できなくなっています。PG&E は、電力網を近代化して、より効率的で信頼性が高く、消費者のニーズにすぐに応えられる「スマートグリッド」に変えるという国を挙げての取り組みに参加しています。

変電所の改修の課題

PG&E の電力網をアップグレードするには、既存の装置とインフラを更新する必要があります。高圧送電線と配電線とをつなぎ、電力を家庭や企業に提供する役割を担っている変電所は、電力システムに欠かせない要素の 1 つです。PG&E は、サービスエリア内の既存の変電所のプロジェクトに、年間約 9 億 5,000 万ドルを費やしています。拡張、アップグレード、改修など、一連の既存のプロジェクトは、変電所のエンジニアリング部門が担当しています。

Bentley Substation を利用する前は、既存の変電所の大半は、2D 図面で設計されていました。変電所のエンジニアは、改修設計の基盤として使用するため、変電所の 3D モデルを作成していました。これは、エンジニアが施設の既存の 2D 図面を基に、現場実測値を使用して情報ギャップを埋めるという、手間のかかるプロセスでした。約 120 時間の手作業により完成したモデルは、元の図面に含まれる誤りや、エンジニアが現地で電力設備を実測できないことが理由で、往々にして不正確でした。

3D モデル作成の自動化

PG&E では、以前、新規の変電所の 3D 設計とモデリングに Bentley Substation を導入して、成果を上げていました。この BIM ソリューションによって、

2D の図面作成と設計から 3D の設計とモデリングへと軸足が移りました。変電所のエンジニアリング部門は、既存施設のプロジェクトでも同様の成果を上げるべく、Bentley を使用して PG&E の既存の変電所の正確な 3D モデルを時間をかけずに作成できるソリューションを検討しました。



ContextCapture を使用したモデル作成に必要な人時は、先進の画像キャプチャおよび処理技術の機能によって 40 人時未満

「建設可能性の審査時に完全な3Dモデルがあると、絶縁距離や空間距離をリアルタイムで測定できるため、損失が大きい建設段階での衝突を排除できます。現在はますます変電所は複雑になり、変電所の専有面積は狭まっているため、3Dモデルはなくてはならないものになっています」

— Ralph Hansen 氏 (Pacific Gas & Electric Company、現場監督) および Modoc Odom 氏 (同、変電所主任)

株式会社 ベントレー・システムズ

〒171-0022
東京都豊島区南池袋 1-13-23
池袋 YS ビル 8F

TEL 03-5992-7770
FAX 03-5992-7744
www.bentley.com

Bentley の ContextCapture によって、費用対効果の高い方法が得られました。ContextCapture は先進の画像キャプチャおよび処理技術を備え、高解像度の写真やレーザースキャンによるポイントクラウドからエンジニアリング可能なリアリティメッシュを作成します。ContextCapture は既存の状態をモデリングすることで、新規の設計、建設、運用のコンテキストを提供します。

PG&E は、既存の変電所の画像をキャプチャするため、無人航空機、昇降機、地上器材を使用した写真技術を組み合わせています。ContextCapture は、それぞれの写真の相対位置と方位を自動的に識別し、3D で画像のリコンストラクションを行い、適切なテクスチャをマッピングします。ContextCapture によってリアリティメッシュが生成され、このメッシュは Bentley Substation から参照されます。ContextCapture はインテリジェントな 3D リアリティメッシュを生成し、これは Bentley Substation から参照されます。エンジニアは Substation を使用して、電気設計と物理設計を統合した変電所の改修設計全体を完了できます。

ContextCapture を使用することで、モデル作成に必要な人時は 40 時間未満で済みました。内訳は、写真のキャプチャに 16 人時、自動処理に 36 時間 (人の操作は不要)、レタッチに 16 人時です。

統合された信頼性の高いソース

変電所のエンジニアリング部門は、ProjectWise を使用してプロジェクト情報を管理し、電気設計チームおよび土木設計チームとシームレスに 3D モデルやその他のデータを共有しています。変電所のモデルに地理座標を割り当てることで、施設情報を PG&E の地理情報システムに取り込み、他の部門や部署からもアクセスできるようにしています。

ContextCapture および Bentley Substation と連携して ProjectWise を使用することで、データを 1 箇所に集約し、信頼性の高い唯一の情報源を提供しています。この共通データ環境によって、設計図書や建設関連文書を正確な状態に保ちやすくなり、情報モビリティも向上します。また、再設計と手戻りのリスクも軽減されます。情報や成果物を必要とときに入手できるため、プロジェクトのパフォーマンスが改善され、プロジェクトデリバリーまでの時間が短縮されます。これらのメリットは、PG&E が予定されている数々のプロジェクトを順調に進めるうえで役立っています。

リアルタイムとコストの削減

PG&E は、Bentley Substation を導入して、すでに目覚ましい成果を上げています。プロジェクト設計の時間が 40% 削減され、120 の変電所プロジェ

クト全体で年間 570 万米ドルを節約できたと推定されています。以前は、3D 設計技術を実質的に利用できるのは新規のプロジェクトのみでしたが、現在では、画像キャプチャおよび画像処理技術が進化したことで、既存の設備のプロジェクトにもより効率的に 3D 設計を導入できるようになり、コストも時間も大幅に節約できています。

2D 図面を手動で変換するのではなく、ContextCapture のリアリティモデリングを使用することで、3D モデリングのコストを 50% 削減できる見込みです。Bentley のプロセスにより、2D 図面から 3D モデルを手作業で作成していた以前の方法よりも、格段に少ない時間で既存の変電所を 3D モデルで作成し直すことができました。自動生成されたリアリティメッシュは、精度が高く、誤差は数インチ以内です。また、現場実測を行う必要性が完全になくなりました。そのため、職員が変電所の施設に行き来する機会は半分になりました。

PG&E では、既存の変電所のモデリング以外の作業にも、ContextCapture を使用しています。ContextCapture を使用して地形図のリアリティメッシュを生成することもできるため、完全な土地測量を行わずに、すばやく低コストでデジタル地形モデルを生成できます。また、変電所資産の画像を処理し、それを分類してインベントリを行い、状態ベースの保守の計画に使用することもできます。

関係者のエンゲージメント

時間やコストを節約できるだけでなく、リアリティメッシュはプロジェクトの視覚化や関係者とのコミュニケーションにも大いに役立っています。PG&E は周辺のコミュニティと協力して、安全、安心、環境にも配慮した施設になるように、また、現在も将来も該当地域になじむ形で開発を進められるようにしています。最新のリアリティメッシュがあれば、関係者は、プロジェクトの影響を明確に理解できます。このようにリアルタイムで最新情報を提供することで、代償の大きい現場での衝突や変更を防止するだけでなく、長期的に持続可能な計画をサポートできます。

コンプライアンスに関しては、リアリティメッシュによって、既存の変電所やその他の施設で予定されているアップグレードのリアルなレンダリングが可能です。たとえば、新しいセキュリティウォールの景観への影響を可視化することで、米連邦エネルギー規制委員会によって義務付けられている、コミュニティによる設備の承認が得られやすくなります。PG&E は、さまざまな工夫により、Bentley のリアリティモデリングソフトウェアの価値を最大限に引き出しています。