



# デザイン 解析 最適化

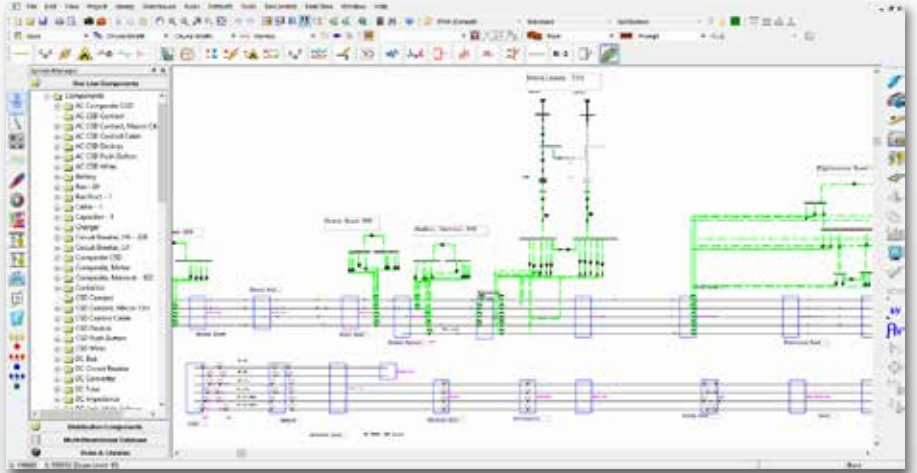
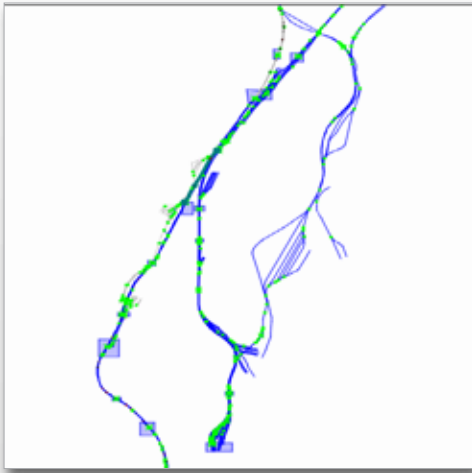
ETAP 鉄道輸送電力ソフトウェアは、低電圧および中電圧の鉄道電力システムを解析し、管理するための最も正確で、ユーザーフレンドリおよび柔軟なソフトウェアツールです。eTraX™ 鉄道輸送電力ソフトウェアは、統合した輸送電力システム設計と管理システムとして鉄道所有者、オペレーター、および技術コンサルタントによって利用されます。高度な地理空間の資産情報を使用し、eTraXは鉄道インフラストラクチャーのモデル化、シミュレーション、予測、および最適化を可能にします。

- 輸送システムの解析 & 運用のためのツール
- モデル、解析、評価 & 推奨のソリューション
- 同時に送電、配電、輸送 & LV 信号を解決
- 変電所の位置と容量を評価
- 電気輸送電力システムの信頼性を向上
- 不平衡システム運用の課題を解決
- モデル計画外のイベントおよび将来の成長
- インピーダンスリレーによる統合化保護
- サード・パーティー・アプリケーションとテンプレートによるデータ交換
- モバイルデータ入力
- ETAP QA プログラムの下で開発
- ベンチマークテストで確認 & 検証 (V&V)

## eTraX™ 鉄道輸送 システム

## eTraX 輸送電力ソリューション

ETAP は、完全に統合された電気エンジニアリングソフトウェア・ソリューションのスイートを提供します、それは輸送電力アプリケーションと鉄道性能計算の高度なスイートを、グラフィカルでユーザーフレンドリーな電力系統の設計とモデリングプラットフォームを統合したものです。



## ソリューションの利点

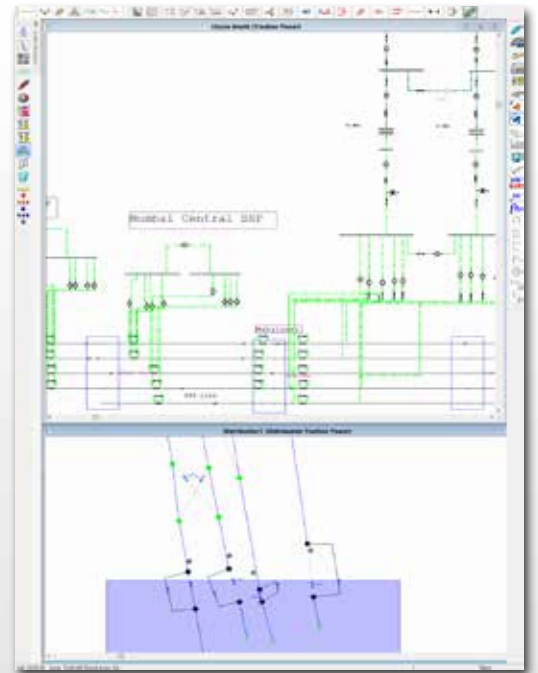
- データの集中化 - GIS、計画、保護 & 動作
- 輸送電力用の高架つり線システム (OCS) 設計
- 知的単線結線図 & 仮想モデル化
- 地理空間資産の可視化
- 輸送用電源のデザイン & 機器定格
- 輸送電力機器のテンプレート
- 列車の性能計算
- 電気需要における計画外イベントの影響
- リアルタイムデータを使用して、推測作業を排除
- 様々な車両への影響を解析
- イベントまたは失敗の根本原因解析
- 電力系統における世界標準の製品を利用
- システム統合 & 運用への概念設計 & スタディ
- 既存または計画された列車運行のための変電所容量を評価
- 複数の時刻表を使用し、電力フロー & 電圧降下を決定
- 輸送電力と LV 信号システムに単一のソフトウェアソリューションを使用
- リアルタイム予測シミュレーションのための eSCADA との通信



地理空間 & 論理ビューを使用して輸  
送システムを可視化 & 解析

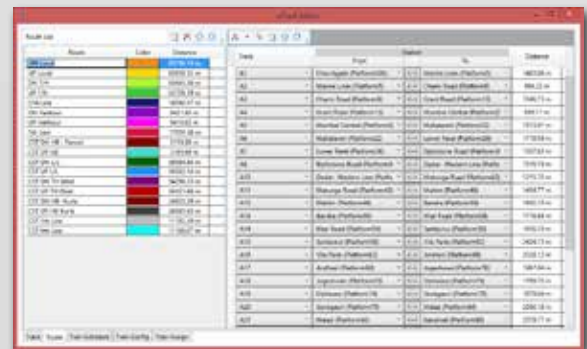
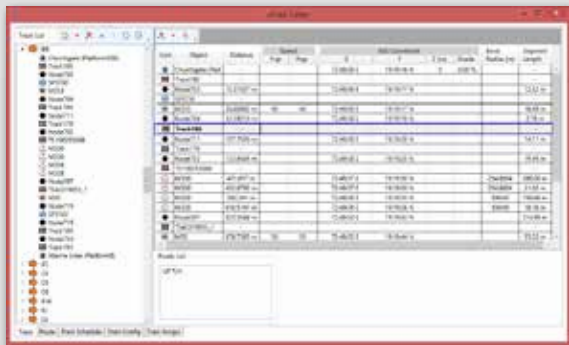
## 地理空間的な軌道線路のモデル化

- 輸送電力システムデータベースを作成および管理するためのユーザーフレンドリな環境
- 軌道線路および駅の位置を OpenStreetMap などのオンラインソースからインポート
- 地理空間鉄道ネットワークのモデル化 & 可視化
- 地理空間的な軌道線路のレイアウトを構築するための迅速で簡単なツール
- 同期した電気単線結線図を生成および維持
- 単線結線図テンプレートを OCS、TSS、SSP などに利用または作成
- 複数の間隔選択肢を用いた内蔵自動レイアウト機能
- 地理空間と電気ビュー上のグラフィカルな結果と列車アニメーション



## 軌道線路 & ルートのエディター

- 可能なルートのグラフィカルな選択と自動識別
- 軌道線路表 & ルートエディターがルート詳細との接続を表示選択
- 自動ツールで、ユーザーが迅速かつ効率的に終端間ルートを定義し、構築することが可能
- ルートを基にした色付けなど、テーマカラーを適用



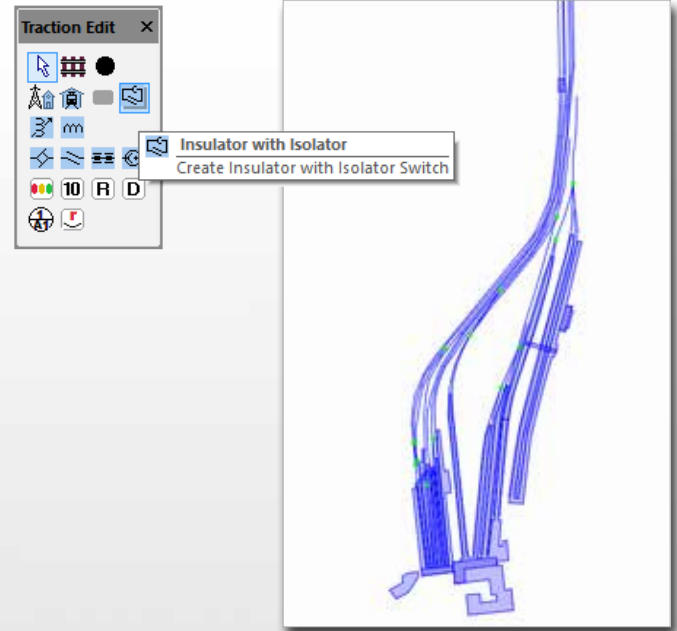
## 列車車両ライブラリ

- 機関車、旅客車両、貨物輸送などを含む詳細な車両ライブラリ
- 車両のドキュメントと写真へのリンクを含む、ユーザーによるカスタマイズが可能なライブラリ
- 輸送力対速度に対する性能曲線を含む
- 制動力対速度に対する制動特性を含む



## 輸送機器のモデル化

- 輸送に特有な機器のモデル化:
  - 架空つり線方式 (OCS)
  - トラッキング抵抗
  - オートランス
  - 昇圧変圧器
  - 高さ、曲げ半径 & 制限速度
  - 輸送変電所 (TSS) & 開閉所 (SSP)
- 任意の单相電圧レベルと周波数をモデル化
- 典型的な電気輸送配電構成:
  - 昇圧変圧器なしの 1 x 25 kV
  - 昇圧変圧器と帰線ありの 1 x 25 kV
  - オートランスの 2 x 25 kV



## 列車構成 & 割当て

- 列車構成と車両の順番を定義およびモデル化
- 機関車、旅客用、貨物輸送、または混合割当てを含む、ユーザー定義可能な列車構成
- 即時に列車スケジュールを列車構成に割当て
- 列車車両ライブラリと統合
- ユーザー定義加速および制動限界

## 列車スケジュール

- ルートごとに無制限に列車スケジュールを定義
- 平日、週末および休日に異なる列車スケジュールを定義
- 1日あたりの列車の指定された数に対する列車スケジュールを自動生成
- より速いデータ入力のために列車スケジュールを MS Excel フォーマットからインポート
- 列車到着時刻、停車時間または出発時刻を定義
- 電気計算のためにサードパーティプログラムからの列車スケジュールを簡単に利用

Station	Sub 00111 Daily			Sub 00112 Daily			Sub 00113 Daily			Sub 00114 Daily		
	Arrival	Depart	Departure	Arrival	Depart	Departure	Arrival	Depart	Departure	Arrival	Depart	Departure
Chuncheon	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00
Changwon	7:05	7:05	7:05	7:05	7:05	7:05	7:05	7:05	7:05	7:05	7:05	7:05
Changwon	7:10	7:10	7:10	7:10	7:10	7:10	7:10	7:10	7:10	7:10	7:10	7:10
Changwon	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15
Changwon	7:20	7:20	7:20	7:20	7:20	7:20	7:20	7:20	7:20	7:20	7:20	7:20
Changwon	7:25	7:25	7:25	7:25	7:25	7:25	7:25	7:25	7:25	7:25	7:25	7:25
Changwon	7:30	7:30	7:30	7:30	7:30	7:30	7:30	7:30	7:30	7:30	7:30	7:30
Changwon	7:35	7:35	7:35	7:35	7:35	7:35	7:35	7:35	7:35	7:35	7:35	7:35
Changwon	7:40	7:40	7:40	7:40	7:40	7:40	7:40	7:40	7:40	7:40	7:40	7:40
Changwon	7:45	7:45	7:45	7:45	7:45	7:45	7:45	7:45	7:45	7:45	7:45	7:45
Changwon	7:50	7:50	7:50	7:50	7:50	7:50	7:50	7:50	7:50	7:50	7:50	7:50
Changwon	7:55	7:55	7:55	7:55	7:55	7:55	7:55	7:55	7:55	7:55	7:55	7:55
Changwon	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00
Changwon	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05
Changwon	8:10	8:10	8:10	8:10	8:10	8:10	8:10	8:10	8:10	8:10	8:10	8:10
Changwon	8:15	8:15	8:15	8:15	8:15	8:15	8:15	8:15	8:15	8:15	8:15	8:15
Changwon	8:20	8:20	8:20	8:20	8:20	8:20	8:20	8:20	8:20	8:20	8:20	8:20
Changwon	8:25	8:25	8:25	8:25	8:25	8:25	8:25	8:25	8:25	8:25	8:25	8:25
Changwon	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30
Changwon	8:35	8:35	8:35	8:35	8:35	8:35	8:35	8:35	8:35	8:35	8:35	8:35
Changwon	8:40	8:40	8:40	8:40	8:40	8:40	8:40	8:40	8:40	8:40	8:40	8:40
Changwon	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45
Changwon	8:50	8:50	8:50	8:50	8:50	8:50	8:50	8:50	8:50	8:50	8:50	8:50
Changwon	8:55	8:55	8:55	8:55	8:55	8:55	8:55	8:55	8:55	8:55	8:55	8:55
Changwon	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00
Changwon	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05
Changwon	9:10	9:10	9:10	9:10	9:10	9:10	9:10	9:10	9:10	9:10	9:10	9:10
Changwon	9:15	9:15	9:15	9:15	9:15	9:15	9:15	9:15	9:15	9:15	9:15	9:15
Changwon	9:20	9:20	9:20	9:20	9:20	9:20	9:20	9:20	9:20	9:20	9:20	9:20
Changwon	9:25	9:25	9:25	9:25	9:25	9:25	9:25	9:25	9:25	9:25	9:25	9:25
Changwon	9:30	9:30	9:30	9:30	9:30	9:30	9:30	9:30	9:30	9:30	9:30	9:30
Changwon	9:35	9:35	9:35	9:35	9:35	9:35	9:35	9:35	9:35	9:35	9:35	9:35
Changwon	9:40	9:40	9:40	9:40	9:40	9:40	9:40	9:40	9:40	9:40	9:40	9:40
Changwon	9:45	9:45	9:45	9:45	9:45	9:45	9:45	9:45	9:45	9:45	9:45	9:45
Changwon	9:50	9:50	9:50	9:50	9:50	9:50	9:50	9:50	9:50	9:50	9:50	9:50
Changwon	9:55	9:55	9:55	9:55	9:55	9:55	9:55	9:55	9:55	9:55	9:55	9:55
Changwon	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00



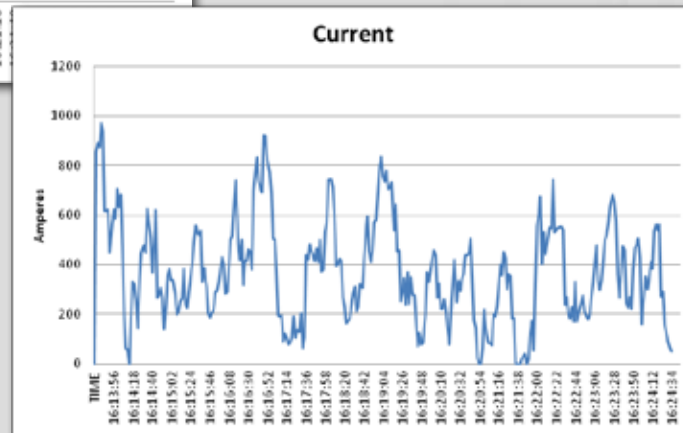
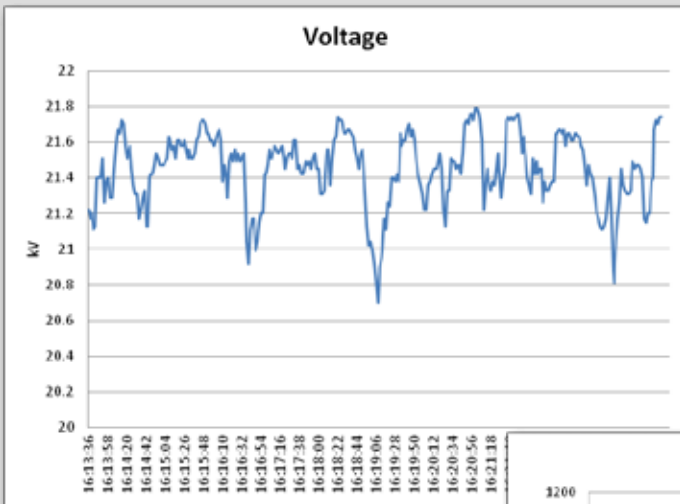
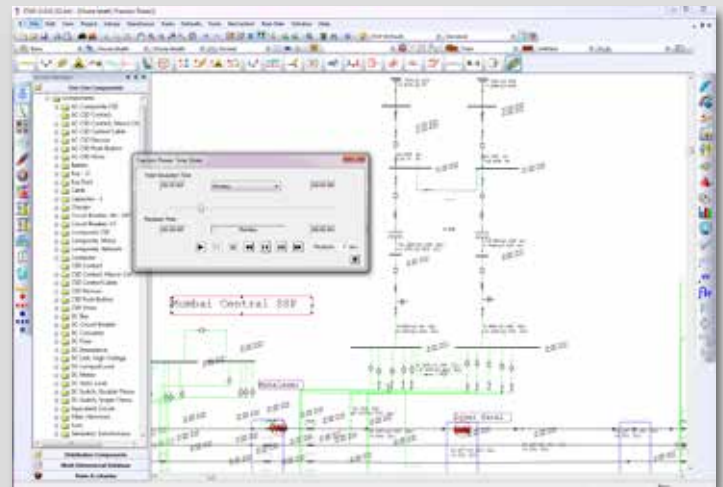
## 列車性能計算

- 列車性能に基づいた輸送力を決定
- 勾配、曲率、制限速度などなどの走行プロフィールを考慮
- 回転、加速および引力抵抗を考慮
- 列車の走行時間を解析
- 走行停止および停止パターン
- 電源欠陥 / ポイントを締めつけを識別
- 列車の電力消費量 / 需要
- 車両の改造 / アップグレードをシミュレーション
- 回生制動の影響



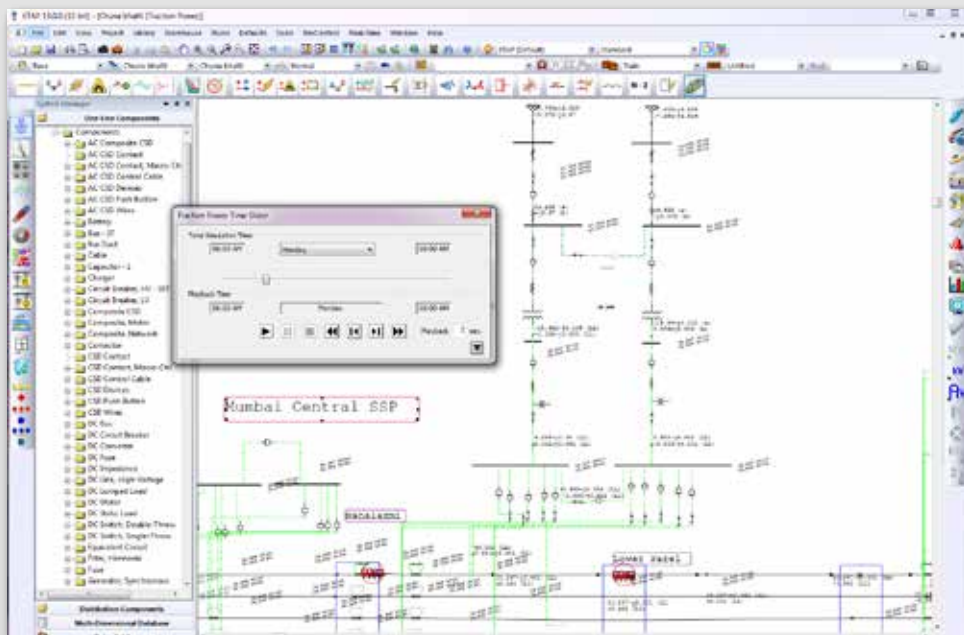
## 結果 & プロット

- 電気系統および OCS の至る所に渡るグラフィカルな電力フローと電圧降下値
- 位相およびシーケンス電力フローおよび電圧
- 単線図および地理空間ビュー上にグラフィカルに結果を表示
- 輸送電力計算時間スライダー
- 計算値と列車の位置を示す列車のアニメーション再生
- プロット・マネジャーを使用したグラフィカルなプロット
  - 変電所の電力フロー & 電圧
  - ルートあたり列車電力フロー & 電圧
  - プロファイル、速度、高度などを追跡



## 輸送不平衡電力フロー

- 単相 & 不平衡 3 相モデル
- 不平衡 & 非線形負荷モデル
- 相 & 対称座標電圧、電流 & 電力
- 電圧 & 電流不平衡係数
- 自動保護装置評価
- 不平衡負荷 & 分岐回路
- 機械内部の対象座標インピーダンス
- 機械 / 変圧器の様々な接地タイプ
- 変圧器巻線接続のモデル化
- 単線 & 複数線の相間の送電線結合
- 変圧器負荷タップ切替装置 (LTC / 調整器)
- 相シフト変圧器
- 自動調整式電圧調整器の設定
- 電流注入法
- 1つのデータベースで 100,000以上の母線に対して無制限数の “what if” スタディを実行



## 輸送不平衡短絡

ETAP は現代のマーケットで入手可能な最も総合的な不平衡短絡モジュールを提供します。送電線と配電ネットワークのシャント、シリーズ、滑りや同時故障計算をモデル化する機能によって、計画と運用の為のあなたのツールボックスに他の短絡プログラムを必要としません。

- 同時故障
- 3相地絡故障
- 3相故障
- 1線地絡故障 - A相または B相または C相
- 2線地絡故障
- 開路 - A相または B相または C相

## 信頼性評価

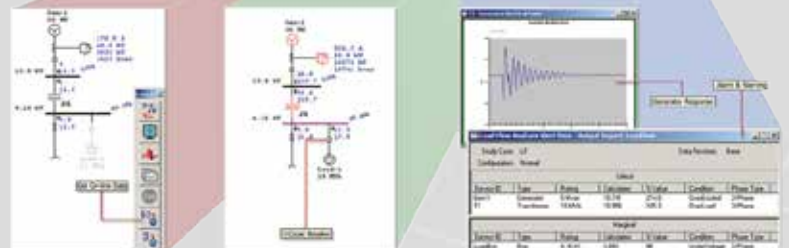
輸送システムの信頼性評価は、各 TSS で電力供給の可用性と電力品質に関わっています。系統停電の重症度と重要性を組み込むために、下記の拡張指数も計算する必要があります。

- 各構成要素のモデル信頼性特性
- ユーザー定義パラメーター & 設定値の実装
- 母線と負荷点の信頼性指標指数を計算
- 系統の信頼性インデックスの計算
- 信頼性エネルギー (コスト) 指標を計算
- エネルギー (コスト) 指標に対するエレメントの寄与をランク付け
- 同時故障の影響を計算
- プロットする構成要素のタイプを選択

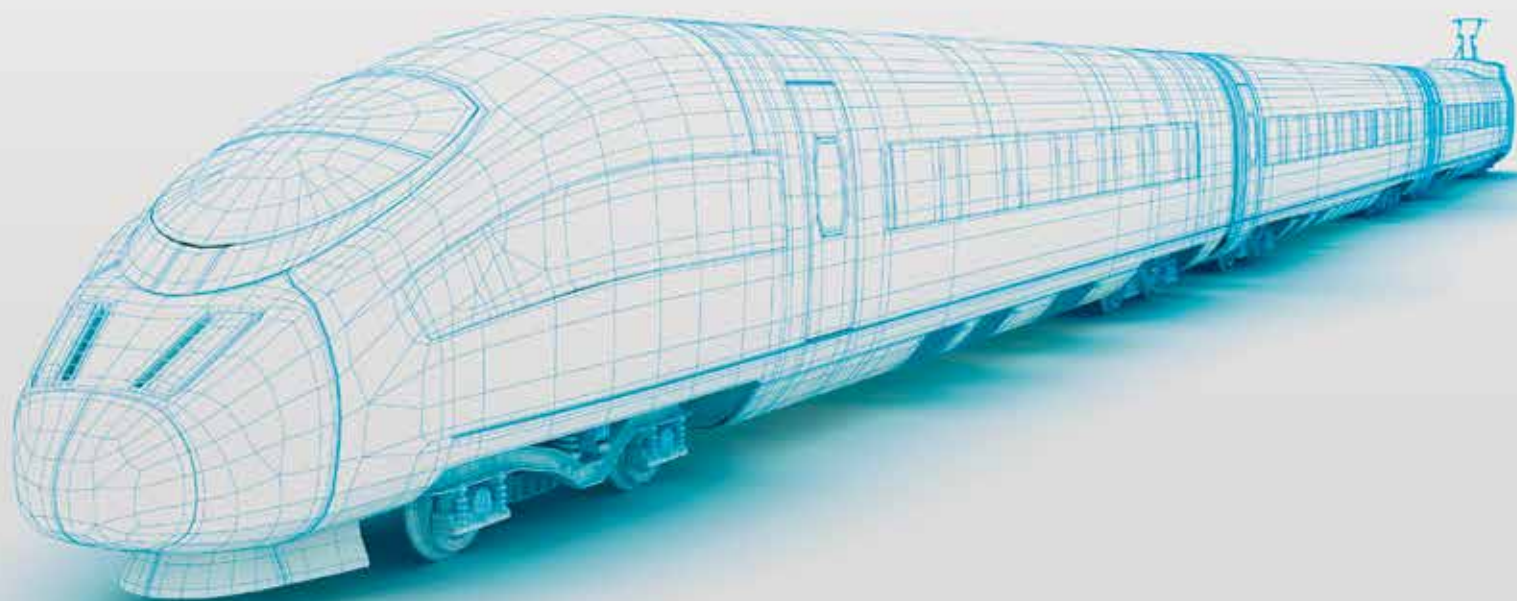
## リアルタイム SCADA & 輸送電力管理システム

eTraX アプリケーションは、モジュール式であり、知的電力監視、リアルタイム予測シミュレーション、および eSCADA、を含みます。eTraX は、鉄道輸送電力システムの電気システムライフサイクルに対して、最先端のデザインと管理ソリューションを提供します。

- デザイン、計画、およびリアルタイム運転に共通なモデルを利用
- 内蔵のネイティブ SCADA 通信プロトコル
- 波形およびイベントシーケンスファイルの自動ダウンロード
- データ & イベントを統合した履歴管理システム
- 統合化された警報およびイベント管理
- 内蔵の冗長性 - 集中 & 分散
- 状態推定を持つ高度な監視
- オペレーター操作に基づく予測システム応答
- 開閉器投入順序で切替え作業の指示管理のが可能
- “根本的な因果関係” 解析のために、システムの運転状態を識別するイベント再生
- “what-if” および影響解析のためのリアルタイム信号情報を導入
- Web ベースのシンクライアントの可視化およびカスタマイズ可能な HMI グラフィック



# 鉄道輸送システムの解析 & 運用のソリューション



## ETAP 品質保証

ETAP's の品質保証は、次の要求を満たすことに特化されています：

**ISO 9001:2008**  
**10 CFR 50 Appendix B**  
**10 CFR Part 21**  
**10 CFR Part 50.55**  
**ANSI / ASME N45.2**  
**ASME NQA-1**  
**ANSI / IEEE 730.1**  
**CAN / CSA-Q396.1.2**  
**ANSI N45.2.2**

ETAP は、その技術的な正確さを保証するために現場結果、実システム測定、確立されたプログラム、および手計算に対して確認され検証されています (V&V)。ETAP の各リリースは、すべての計算モジュールとライブラリデータに対して数千のテストケースを使用して、完全な V&V プロセスを受けます。

Registered to ISO 9001:2008



Certificate No. 10002889 QM08

ETAP は原子力、軍隊、およびミッション・クリティカルな施設と運営における使用に適した高いインパクトのソフトウェアです。

**etap.com**

T 800.477.ETAP  
T 949.900.1000