



アドオン解析モジュールにより、CYMCAPソフトウェアのエンジニアリング解析範囲を拡張可能

CYMCAPソフトウェアは、長年の経験と深い知識に支えられたケーブルモデリングの分析ツールを提供し、エンジニアがさまざまな環境でのケーブルの挙動に影響を与える主な要因を理解するのを助けます。アドオン分析モジュールを使用して、包括的なケーブル設置評価を行い、ケーブル設置の影響を分析するための重要な補完データを提供します。

パラメトリック・スタディ・モジュール

パラメトリックスタディのアドオンモジュールは、ケーブルエンジニアが複数の設置パラメータを変動させてバッチモードでシミュレーションを行うことを可能にします。固定された特定のパラメータを定義する代わりに、ユーザーは複数の選択されたパラメータ（例えば、土壤温度、土壤抵抗率、設置深さ、ケーブル間の距離、設置寸法など）の値の範囲を定義することができ、時間を節約し、より意味のある結果を得ることができます。

このモジュールの主な利点は以下のとおりです：

- ・グラフィックやレポートを通じて、さまざまなパラメータとケーブルの熱/電流定格の関係を分析・レビューできます。
- ・ユーザー定義のパラメータがシミュレーションに与える影響を特定できます。
- ・無制限の可変パラメータをサポートする柔軟なツールで設計できます。
- ・特定のシミュレーションに対応する自動選択実行を作成できます。
- ・関連するケースの主要な結果を含む要約レポートを作成できます。

土壤乾燥度分析

IEC規格では、ケーブルが直接埋設されている場合のみ、土壤の乾燥効果を考慮しています。しかし、ケーブルがダクト内に敷設される場合や、埋め戻しやダクトバンクなど敷設の周囲に他の層が存在する場合の土壤のドライアウトを含む方法は提供されていません。

CYMCAP 土壤乾燥解析(SDO)アドオンモジュールにより、エンジニアは、ケーブルがダクトバンクや埋め戻しに設置されている場合に、ケーブルが発生する熱によって周囲の土壤が乾燥するのを防ぎながら、許容電流を決定することができます。

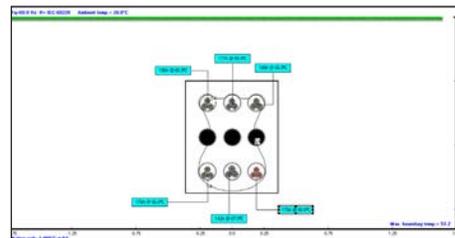
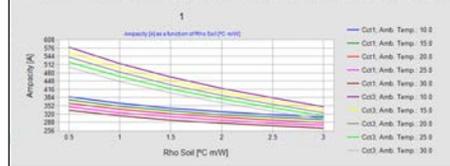
より正確には、このモジュールは、設置物の有限要素モデルを使用して、土壤内の選択された複数のポイントの温度を計算します。同時に、選択した層の境界のすべてのポイントをユーザー定義の温度以下に維持することで、土壤の乾燥を防ぎます。図の等高線は、ダクトバンクの境界に到達した最高温度を表しています。

同時に、選択した層の境界のすべてのポイントをユーザー定義の温度以下に維持することで、土壤の乾燥を防ぎます。図の等高線は、ダクトバンクの境界に到達した最高温度を表しています。

モデリングの主な特徴：

- ・このアドオンモジュールは熱源をサポートしています。特定のケースでは収束の問題が発生することがあります。
- ・サイクル負荷がサポートされています。
- ・土壤乾燥解析モジュールは、温度モードでは使用できません。
- ・複数のダクトバンクと埋め戻しアドオンモジュール(MDB)が必要です。

Simulation Data		Simulation Results									
Simulation #	Soil Thermal Resistivity (PC/mW)	Simulation Ambient Temperature (°C)	Amplitude (per phase) [A]			Total Losses (per phase) [W/m]			Conductor Max. Temperature (°C)		
			Circuit 01	Circuit 02	Circuit 03	Circuit 01	Circuit 02	Circuit 03	Circuit 01	Circuit 02	Circuit 03
1	0.5	15.0	386.5	467.1	578.2	18.5	18.1	35.5	90.0	90.0	90.0
2	0.5	15.0	374.9	468.1	582.2	18.5	17.1	36.7	90.0	90.0	90.0
3	0.5	25.0	362.5	459.1	544.9	17.1	16.2	35.9	90.0	90.0	90.0
4	0.5	25.0	349.9	434.4	522.2	15.9	15.0	25.9	90.0	90.0	90.0
5	0.5	30.0	335.9	417.9	502.9	14.7	13.9	23.1	90.0	90.0	90.0
6	1.0	15.0	322.9	403.4	515.1	17.1	16.4	24.1	90.0	90.0	90.0
7	1.0	15.0	310.4	439.1	488.9	18.1	15.4	22.8	90.0	90.0	90.0
8	1.0	25.0	298.9	424.1	482.1	15.9	14.4	21.2	90.0	90.0	90.0
9	1.0	25.0	285.9	408.5	485.9	13.9	13.1	13.7	89.9	89.9	90.0
10	1.0	30.0	273.4	382.7	448.9	12.9	12.1	18.2	90.0	90.0	90.0
11	1.5	15.0	243.9	432.1	481.9	15.4	14.9	19.4	90.0	90.0	90.0



CYMCAP software — 追加解析モジュール

ケーブル・プロジェクトに関連する重要な側面を完全に評価するための追加分析を提供します。

ケーブルインピーダンス計算

ケーブルインピーダンス計算アドオンモジュール (ZMAT) は、電源周波数 (50/60 Hz) での負荷フローおよび短絡試験の実行に必要なケーブルの電気的パラメータを計算します。

インピーダンスの計算は、定常状態の許容電流量または温度シミュレーションが正常に完了した後に行われます。その結果として、設置されているすべてのケーブルの正相と零相のインピーダンスとアドミタンスが得られます。

すべてのインピーダンスおよびアドミタンスの行列はレポートに表示されます。これには、各セクションの金属成分の基本行列、ボンディング行列、位相および回路行列、そして結果として得られる対称成分行列が含まれます。

以下の機能がサポートされています:

- 設置されているすべてのケーブルのシーケンスインピーダンスの計算
- フェーズごとに複数のケーブルをサポート
- 1つまたは複数の中性線を表示ことができ、計算に考慮
- 土壌の抵抗率を変更可能

短絡ケーブル定格

短絡ケーブル定格 (SCR) アドオンモジュールは、短絡電流に対するケーブルの定格を評価するためのものです。この方法は、IEC規格60949 (1988年) に基づいています。

CYMCAPソフトウェアは、断熱および非断熱の両方の定格を計算します。SCRモジュールは、既知の入力データに応じて2つのオプションを提供します:

- 短絡時間と初期および最終温度を考慮して、ケーブルコンポーネントが耐えられる最大短絡電流を計算します。
- 指定された短絡電流、初期温度、および時間間隔に基づいて、特定のケーブルコンポーネントが到達する最終温度を計算します。

短絡定格は、CYMCAPソフトウェアでサポートされているすべての金属層 (導体、シース、同心中性線、補強線 (スキッドワイヤー)、アーマー) について計算できます。

ケーブル損傷曲線も作成でき、CYMTCC形式でエクスポートすることが可能です。

回路交差モジュール

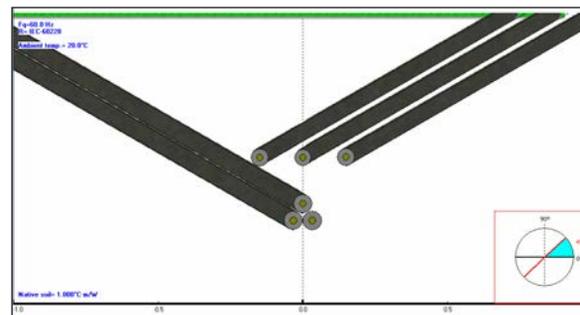
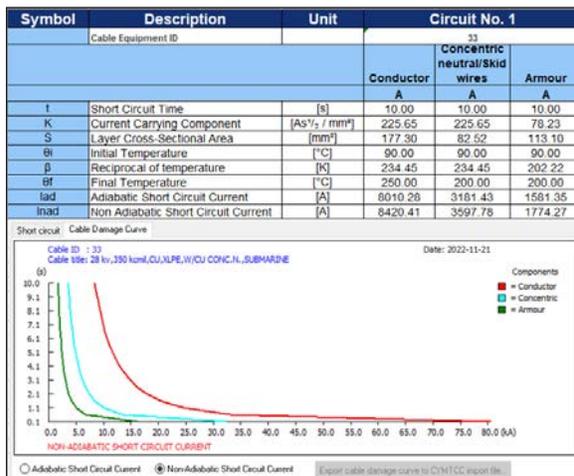
回路交差 (XING) アドオンモジュールは、交差する2つの回路の定常状態アンパシティを決定することができます。

2つの回路が交差すると、互いに熱源として機能します。生成される熱量、交差する回路間の垂直距離、および交差角度が交差定格に影響を与える主なパラメータです。

交差計算がない場合、一般的な方法は回路が並行していると仮定する保守的な結果を使用することです。回路が並行していると、熱相互作用が最大になります。この保守的なアプローチは、両方の回路の定格を不必要に低下させます。回路交差モジュールを使用することで、並行設置シナリオに基づく保守的な許容電流よりも最大20%高い定格を達成できます。

モデリングの主な特徴:

- 同一施設内で交差する2つの回路のモデリング
- 直接地下に埋設された回路、埋設ダクト内の回路、および埋設管内の回路の交差をモデリング
- IEC規格60287-3-3に準拠した定格方法

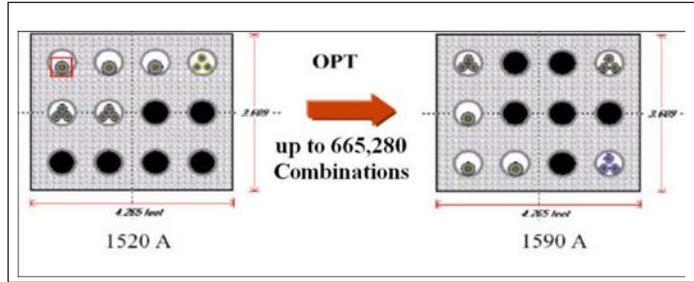


ダクトバンク最適化モジュール

ダクトバンク最適化アドオンモジュールは、ダクトバンク内の複数の回路の最適な配置を決定するためのツールです。

具体的には、以下のような回路構成を提案します：

- ・プロジェクトの要件に応じて、ダクトバンク全体の許容電流容量(すべての回路の許容電流容量の合計)を最大化または最小化します。
- ・任意の回路の許容電流容量をプロジェクトのニーズに基づいて最大化または最小化します。



3×4のダクトバンクに3つの依積みと1つの三相回路(各導管に1相)を配置する場合、最大で665,280通りの組み合わせが可能です。このモジュールの高度な数学的アルゴリズムは、同等のケースの繰り返し計算を防ぎ、効率的に解を導き出します。右側の図に示されている条件は、最大の許容電流容量のためのケーブル配置を示しています。

磁場モジュール

磁場モジュール(EMF)は、CYMCAPソフトウェアのアドオンモジュールです。定常状態の許容電流容量や温度シミュレーションの後、EMFモジュールは地下ケーブル設置の地上または地上の任意の点での磁束密度を計算します。出力は、位置に対する磁束密度のプロット(または表)です。

モデリングの主な特徴:

- ・無限長の細線二次元アプローチ
- ・楕円偏波回転磁場ベクトルを生成する時間変動電流を考慮
- ・三相回路の電流は大きさと位相が不平衡である可能性あり
- ・すべての媒体は均質、等方性、線形であると仮定
- ・誘導電流は無視される

