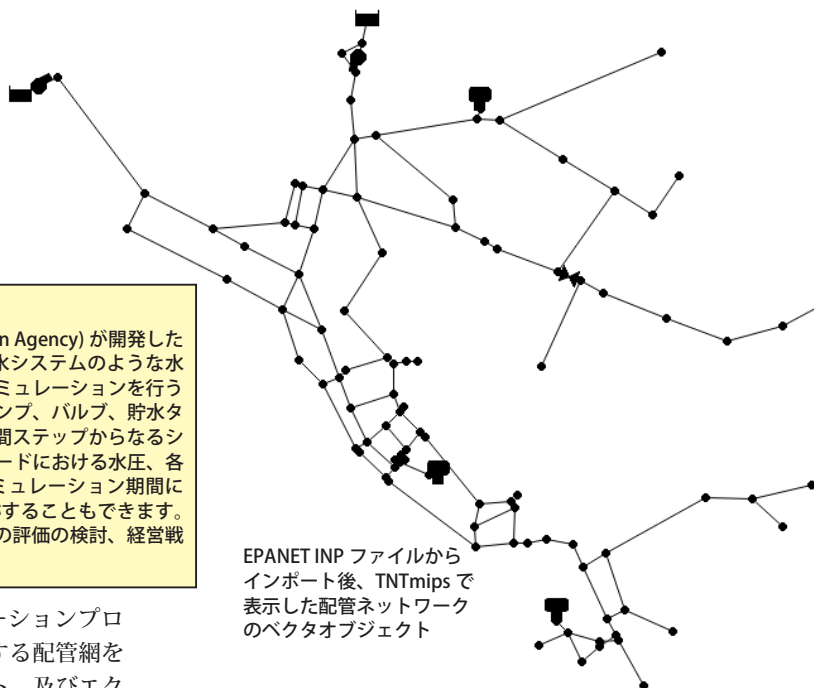


EPANET 配管網の TNTmips へのインポートとエクスポート

EPANET ネットワークモデルの構成要素

ライン要素	ノード要素
—— パイプ	● 接合部
—●— ポンプ	■ タンク
— — バルブ	■ 貯水池



EPANET INP ファイルからインポート後、TNTmips で表示した配管ネットワークのベクタオブジェクト

EPANET とは？

EPANET は米国環境保護庁 (EPA, Environmental Protection Agency) が開発した無料の Windows プログラムです。EPANET は、都市の給水システムのような水圧がかけられた配管網内の水力学的挙動及び水質変動のシミュレーションを行うことができます。ネットワークは、配管、配管接合部、ポンプ、バルブ、貯水タンク、貯水池から構成されます。EPANET では、複数の時間ステップからなるシミュレーション期間を通して、各配管内の水の流れ、各ノードにおける水圧、各タンク及び貯水池の水位の動きを追跡します。また、シミュレーション期間にわたってネットワーク全体にわたって化学種の濃度を追跡することもできます。EPANET は、システムにおける水流と水質を改善するための評価の検討、経営戦略のマネージメントに役立ちます。

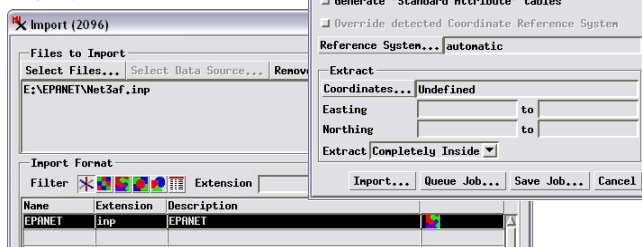
TNTmips では、無料の EPANET 水理シミュレーションプログラム (上梓参照) で使われているモデルに適合する配管網を表すベクタオブジェクトを作成、編集、インポート、及びエクスポートすることができます。EPANET モデルでは、配管網を構成する物理的要素を図形要素として表します。配管、ポンプ、バルブはライン要素 (EPANET の用語ではリンク)。配管の接合箇所、タンク、貯水池はノード要素です。これら図形要素の水理的性質の多くは、シミュレーションの設定パラメータと同様、属性テーブルに保存されます。EPANET の補助的なテキストファイルフォーマット (拡張子 INP) は、EPANET と TNTmips の間の交換フォーマットです。TNTmips と EPANET は、シミュレーションの設定パラメータとともに、属性付きの配管網データを INP ファイルとしてインポート/エクスポートできます。TNTmips は、EPANET ネットワークのスキーマを持つ配管網ベクタオブジェクトを作成、編集することもできます。これらの配管網データは、水理シミュレーションを実行するために INP ファイル経由で EPANET へエクスポートが可能です。ジオリファレンス済みの配管網ベクタオブジェクトは、TNTmips 形式の GIS インフラの一部となっており、水理シミュレーションや解析のための情報ソースとなります。

EPANET INP ファイルからのインポート

EPANET ネットワークテキストファイルをインポートするには、〈インポート〉処理ウィンドウ ([メイン] > [インポート]); 右の図) の [ファイルの選択 (Select Files)] ボタンで INP ファイルを選びます。この操作では自動的にフォーマットリストにある EPA フォーマットが選択されます。〈インポート〉ウィンドウの [次へ] ボタンを押すと、〈インポートパラメータ〉ウィンドウが開きます。EPANET ファイルには、フォーマットに固有のインポート設定がありません。〈インポートパラメータ〉ウィンドウの [インポート] ボタンを押して、インポート先のベクタオブジェクトを格納するプロジェクトファイルを選択または新規作成して、オブジェクトに名前を付けます。

TNTmips で EPANET をインポートする場合、「ネットワー

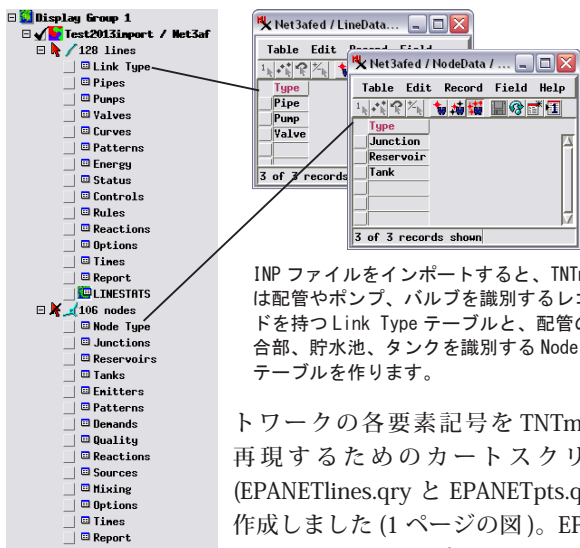
EPANET の〈インポート〉ウィンドウと〈インポートパラメータ〉ウィンドウ



クトポロジ」をもつベクタオブジェクトが生成されます。このトポロジレベルでは、交差ノードを作ることなく上下に交差するライン要素を含むことができます。つまり物理的な接合箇所のない状態で上または下を相互に通るパイプを表すことができます。EPANET INP ファイルは、それぞれのライン要素を始点ノードと終点ノードの座標で記述します。TNTmips にインポートされたベクタオブジェクトは、これらのノードとラインの関係を水理ネットワークにおける全要素の方向性が保持されるように写し換えます。

TNTmips による EPANET データのインポートでは、INP ファイル内の全構成要素とネットワークプロパティテーブルをインポートし、テーブルのレコードを適切なネットワーク要素にアタッチします。EPANET INP ファイルは、配管やタンク等のネットワーク構成要素の種別毎に別々のテーブルを持っていますが、各要素のタイプを識別するノードとラインのマスターテーブルを容易にアクセス可能な場所に含んでいません。この欠点を改善し、TNTmips での要素のスタイリング、クエリ、その他の操作を簡単にするため、EPANET のインポート処理では、次のページのような、要素種別を識別するためのリンクタイプとノードタイプのテーブルを作成します。

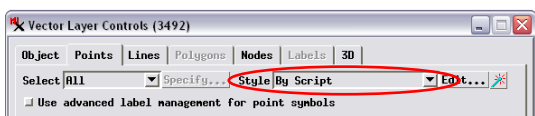
マイクロイメージ社は、EPANET で表示される配管ネッ



INP ファイルをインポートすると、TNTmips は配管やポンプ、バルブを識別するレコードを持つ Link Type テーブルと、配管の接合部、貯水池、タンクを識別する Node Type テーブルを作ります。

トワークの各要素記号を TNTmips で再現するためのカートスクリプト (EPANETlines.qry と EPANETpts.qry) を作成しました (1 ページの図)。EPANET を TNTmips へインポートすると、これ

らのカートスクリプトを使えるように新しいベクタオブジェクトのスタイルが自動的に設定されます。TNTmips ではベクタのノード要素にスクリプトや属性によって直接スタイル付けすることができないため、代わりにポイント要素の設定が使われます。下図のように、〈ベクタレイヤコントロール〉ウィンドウの [ポイント] タブパネルにある [スタイル] メニューは自動的に [スクリプトによる (By Script)] が設定され、EPANETpts カートスクリプトが自動的に設定されます。



ノードは、ポイント表示コントロールを使って、スクリプトを使ってスタイル付けがされます。

EPANET からインポートした配管網データのジオリファレンス処理

EPANET のネットワーク図は、精度の高い正確な地図表示かもしれませんが、ネットワーク要素の相対的な位置を示すだけの単なる模式図かもしれません。EPANET の各リンク (ライン) 要素は、長さ Length 属性の他、コンポーネントテーブルの各要素レコードには水理的な特性値を持つ必要があります。EPANET の水理シミュレーションの計算で使われるのは、この Length 値であり、要素座標から得られる値ではありません。たとえ EPANET ネットワークが地図座標を使って作られたものとしても、INP ファイルには座標参照系に関する情報はありません。

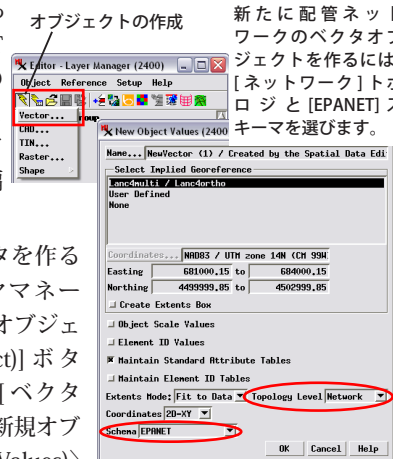
インポートされた配管ネットワークを他の地理データとともに表示 / 編集するには、TNTmips のジオリファレンス処理を使って座標参照系と配管網のベクタオブジェクトの位置を設定しなければいけません。INP ファイルは地図座標で出来ており、使われている座標参照系が分かっている場合、ジオリファレンス処理を使って、暗黙のジオリファレンス (Implied Georeference) を設定できます (これは、要素の内部座標をユーザが指定した座標参照系に従う地図座標として解釈されます。テクニカルガイド「簡易ジオリファレンスと暗黙のジオリファレンス」参照)。INP ファイルの座標が地図座標でない場合、参照画像や図形を使ってインポートした配管網に対してコントロールポイントを設定出来ます (テクニカルガイド「ジオリファレンス処理の概要」参照)。

TNTmips における配管網データの編集・作成

TNTmips の表示処理で配管網ベクタオブジェクトの水理的特性の属性を変更することが出来ます。対象のテーブルを開き、表示ウィンドウで目的の要素を選択し、テーブル内の特性値を編集します (チュートリアル「地理属性の管理 (Managing Geoattributes)」参照)。

TNTmips のエディタを使って、インポートした配管ネットワークの構成要素を移動 / 追加することができます。また、新たにベクタオブジェクトを作ると、TNTmips と EPANET で利用できる自分だけの配管網データを作ることにも出来ます (チュートリアル「ベクタ地理データの編集 Vector Geodata」参照)。

エディタで新たにベクタを作るには、〈エディタ - レイヤマネージャ〉ウィンドウにある [オブジェクトの作成 (Create Object)] ボタンを押し、メニューから [ベクタ (Vector)] を選択します。〈新規オブジェクトの値 (New Object Values)〉ウィンドウで、[トポロジレベル (Topology Level)] メニューから [ネットワーク (Network)] を選び、[スキーマ (Schema)] メニューから [EPANET] を選びます (上の図参照)。これらの設定により EPANET INP ファイルで必要とされる、あるいは使用が許可されているノードとラインの属性テーブル全てを持つ新しいベクタオブジェクトが作られ、INP のインポートと同様、スクリプトによるネットワーク要素のスタイル設定が行われます。エディタを使って、自分用の配管ネットワークの要素を作る際には、EPANET シミュレーションの実行に必要な各要素のネットワーク及び水理的特性を割り当てる必要があります。



配管ネットワークを EPANET INP へエクスポートする

EPANET でシミュレーションを実行するには、エクスポート処理を使って配管ネットワークのベクタオブジェクトを INP ファイルへエクスポートします。〈エクスポート〉ウィンドウのフォーマットリストから [EPANET] を選び、エクスポートするベクタオブジェクトを選びます。[次へ] ボタンを押すと〈エクスポートパラメータ (Export Parameter)〉ウィンドウが開きます。ベクタオブジェクトにコントロールポイントによるジオリファレンス処理がされていれば、ウィンドウ内の [地図座標でエクスポート (Export as Map Coordinates)] トグルボタンがアクティブになります。要素座標を地図座標に変換したいのであれば、このトグルにチェックを入れます。[エクスポート] ボタンを押し、新規 INP ファイルの名前と出力場所を指定し、エクスポートを実行します。



INP ファイルには EPANET のシミュレーション結果が含まれません。結果は EPANET において別のテキストファイル及びバイナリファイルとして保存されます。従って、EPANET シミュレーションを実行した後は、TNTmips に再インポートする必要はありません。