

2.1. ベクターデータの位置関係を知るには？

2.1.2. 位置関係を表すのに適したデータ構造

1 位置を表す

2.1.2

ベクターデータの位置関係

3

処理の高速化

4

地形を読む

1. ベクターの内部情報

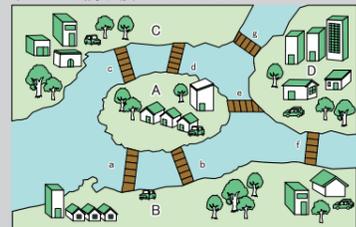
ベクターの内部情報を、PC-MAPPING では、固有属性と呼び、[属性]-[照会]-[アーク属性照会]などの各種属性照会メニューから開ける属性照会ダイアログで、ベクターの内部属性と共に表示されます。「固有」とは、属性データベースなどで外から定義されるものではないという意味です。

2. 構造化ポリゴンと 1 アーク 1 ポリゴン

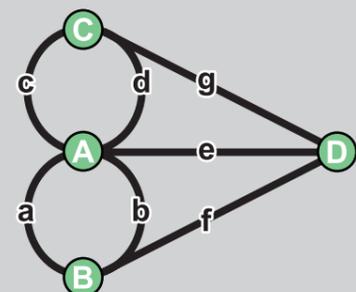
PC-MAPPING で採用している構造化ポリゴンの他、CAD 等で採用されている 1 アーク 1 ポリゴン⁵があります。PC-MAPPING でも 1 アーク 1 ポリゴン構造のポリゴンを扱えます。

3. グラフ理論

以下の画像で、同じ橋を2回以上渡らずにすべての橋を渡ることはできるか？



一見難しそうなこの問題も、陸地 (A~D) を点、橋 (a~g) を線として図解してみるとシンプルな一筆書きの問題になります。



ちなみにこの問題の答えは、「できない」となります。

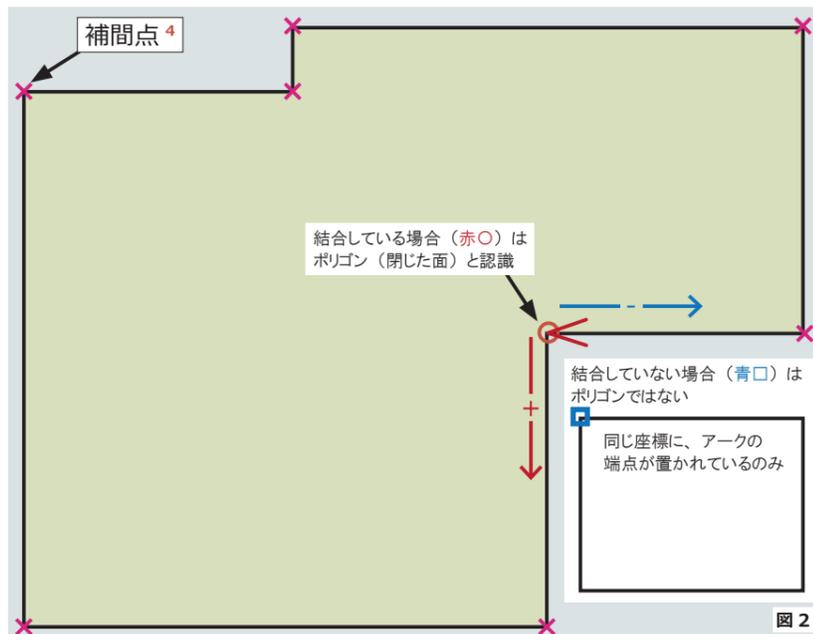
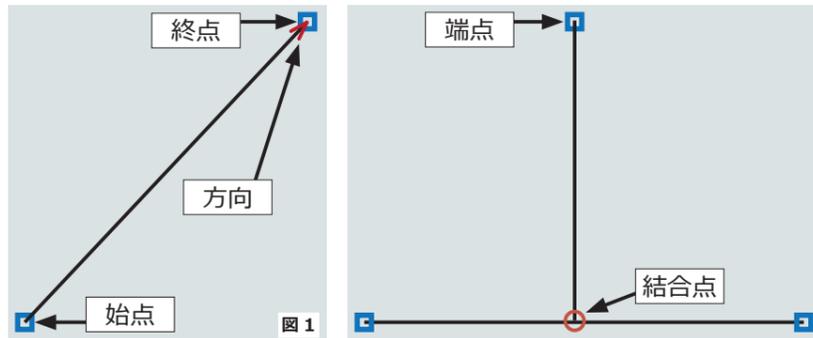
このように、物事の間をノード (点)、エッジ (辺) で捉えたものをグラフと言います。グラフにまつわる数学理論をグラフ理論と言います。ここでいうノード (点) は、PC-MAPPING のベクター要素であるノードとは直接関係はありません。

4. 補間点

アークの始点・終点ノードの間にある点のこと。1つのアークで折れ曲がる形状を扱う際に利用します。

5.1 アーク 1 ポリゴン

構造化ポリゴンとは異なり、ポリゴンが1つのアークから構成されたポリゴンのこと。PC-MAPPING の独自用語です。



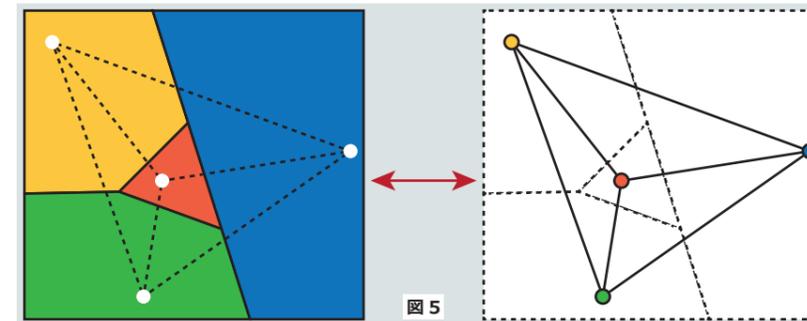
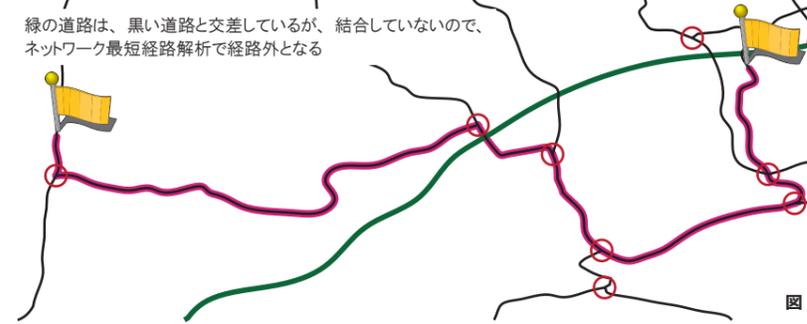
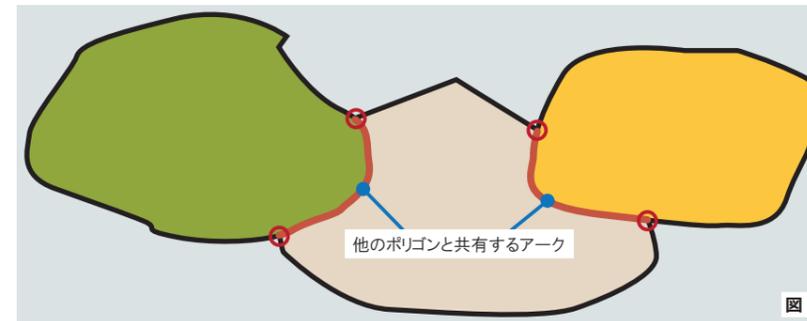
位置関係を表現するデータ構造

GIS 上で効率よくベクターデータを扱うための工夫として、計算幾何学アルゴリズムによる計算の工夫に加えて、データ構造は位置関係を表すのに適した形にすることが挙げられます。

PC-MAPPING では、アーク (線)、ノード (端点・結合点)、ポリゴン (面)、ポイント (点) の 4 種類のベクターデータを扱うことができます。

PC-MAPPING のベクターデータは、それぞれの内部情報¹として互いの位置関係 (位相構造) の情報を保持していることから、構造化ベクターデータと呼ばれています。例えば、アークは始点及び終点ノードの情報をもち (図1)、アークで囲まれた領域であるポリゴンは、構成するアークとその方向 (始点→終点の方向が+) の情報を持ちます (図2)。

ポリゴンは他のポリゴンとアークを共有することが可能で、それぞれのポリゴンの構成アークとして同じアークの情報が保持されるため、隣接



関係を表現できます (図3)。

このようなポリゴンのデータ形式から、PC-MAPPING のポリゴンを構造化ポリゴンと呼んでいます²。

位相構造を持つベクターデータを利用すると、様々な解析を行えます。例えば、結合点により接続されているアーク同士はネットワーク構造を有していると考えれば、ある地点から他の地点までどのようなルートで到達できるかというネットワーク解析が行えます (図4)。

また、ポリゴンの隣接関係が明示されていることで、グラフ理論³に基づいてポリゴンをノード (点) とエッジ (辺) の集合として捉えることができます (図5)。

[ツール] - [空間統計解析] - [空間解析] - [ポリゴンランダムフィル (4色定理)] では、この考え方を利用してメッシュポリゴンなどの隣接するポリゴンが同色とならないようにカラー設定を行います。

Q. 「結合」と「交差」の違いは？

A. どちらも2つのアーク (線) の位置関係のことを指しますが、意味合いは異なります。



PC-MAPPING で、アーク同士の結合は明示的に行います (アーク作図時に Ctrl キーを押下)。結合により結合ノード (赤丸で表記) が作成され、アークは始点ノードから終点ノードまでの線であるため、結合によりアークは分割されます。それぞれのアークに結合ノード情報が保持され、位相構造が成立します。

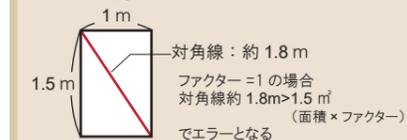
一方で交差は、単にアーク同士が重なりあっていることを指し、それぞれのアークの間に位相構造は成立しません。1つのアーク内で交差が発生しているときは自己交差と呼ばれます。

交差は CAD などの 1 アーク 1 ポリゴンのデータを構造化ポリゴンに変換する時に意図せずに発生することがあるため、[拡張] - [統合品質管理] - [位相一貫性のチェック] でエラー箇所として検出することができます。



微小ポリゴン

微小ポリゴンとは、存在範囲の矩形の対角線の長さが、設定したファクターと面積の積よりも大きいポリゴンのことです。



ファクターは、ini ファイルで設定します。

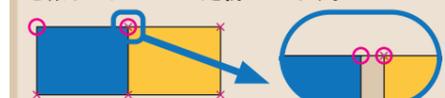
[SystemEnvMgr]

MicroPolFactor=n

任意に作成する以外には、1 アーク 1 ポリゴン⁵形式のデータを PC-MAPPING にインポートし、自動結合処理を行った際に、ポリゴンの隣接部分などに発生することがあります。

交差が発生している状態で交差部分に結合処理を行ったベクターデータなど、作成時に存在しなかったポリゴンが意図せず発生した場合に、微小ポリゴンとして検出されます。

微小ポリゴンには面積などの絶対的な値による定義はなく、その面積に比べて細長いことが多いことから、存在範囲の矩形の対角線の長さとの面積の値を比較し、対角線の長さが大きいものを微小ポリゴンとして定義しています。



[拡張]-[統合品質管理]-[基本データ構造検査] でエラー箇所として検出することができます。