

2 本書で対象とするモデルについて

2-1 本書が対象とする事業段階

(1) 道路事業

本書の適用範囲は、予備 B～施工までとし、新設道路・改築道路を対象とする。ただし、これはその他の事業段階での利用を妨げるものではなく、将来的に維持管理や ITS 等で利用することや概略 A から適用することを念頭に置いた将来的な拡張性も考慮する。

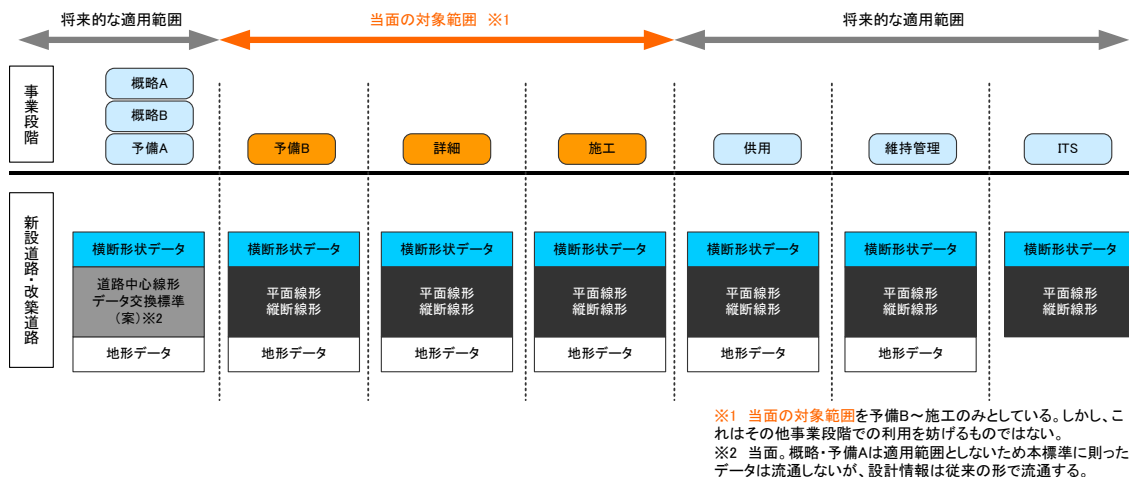


図 2-1 道路事業における利用イメージと本書の対象範囲（概念図）

【解説】

- ◆ 縦軸にデータ収集を想定した対象道路の状況（新設、改築）、横軸にデータ作成、利用を想定した事業フェーズ（予備設計 B、詳細設計、施工、供用、維持管理、および ITS）を表現した。

(2) 河川事業

本書の適用範囲は、事業段階では予備設計～施工までとし、従来の事業プロセスにおいて設計成果が作成される新設堤防・改築堤防を対象とする。ただし、これはその他の事業段階での利用を妨げるものではなく、将来的に測量調査や維持管理で利用することを念頭に置いた将来的な拡張性も考慮する。

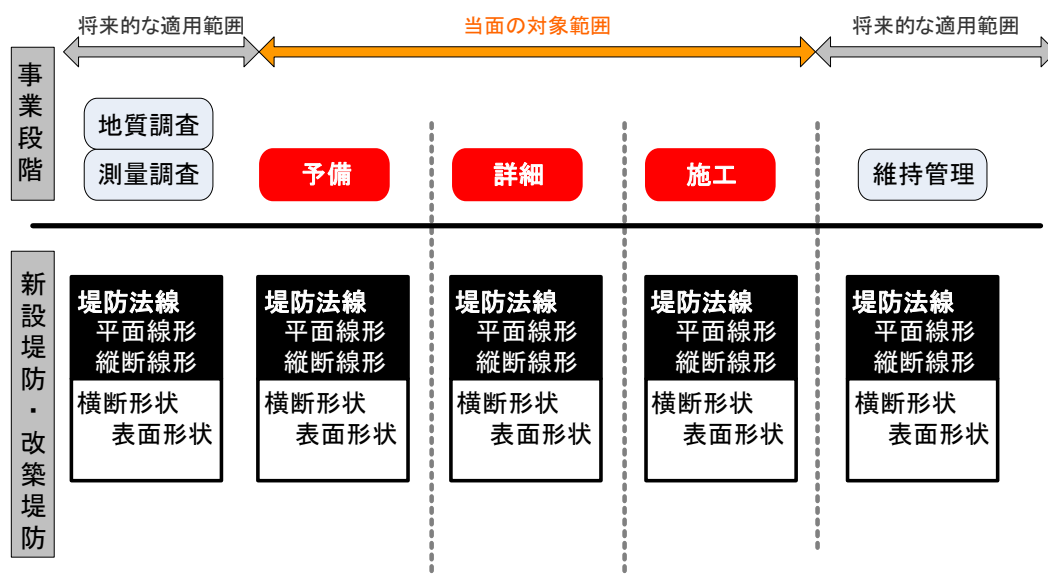


図 2-2 河川事業における利用イメージと本書の対象範囲（概念図）

【解説】

- ◆ 縦軸にデータ収集を想定した対象河川堤防の状況（新設、改築）、横軸にデータ作成、利用を想定した事業フェーズ（予備設計、詳細設計、施工、維持管理）を表現した。
- ◆ 河川事業における本書の当面の適用範囲は、新設堤防および改築堤防を対象とし、事業段階は、予備設計・詳細設計・施工を範囲としている。
- ◆ 本書の対象範囲は、設計～施工で最低限必要な、表面形状のみを扱うこととする。

2-2 本書で対象とするモデル

本書で対象とするモデルの分類は以下のとおりである。本書では我が国の道路設計で必要となる3次元設計データを LandXML 形式で表現することを目的としている。よって、本書で対象とするモデルは、LandXML1.2 で謳われているモデルである。ただし、LandXML1.2 には道路以外にも、土地、測量、管路などのモデルも含まれているが、本書では、道路、河川堤防に関係しないモデルは対象から外している。

表 2-1 本書が定めるモデルの分類

分類名	説明	備考
道路中心線形	最も基本的な平面線形と縦断線形で表現される道路中心線形データモデル	本書の範囲 道路中心線形データ交換標準(案) 基本道路中心線形編 Ver.1.1 で定義したモデルを LandXML1.2 の Alignment を用いて作成する。 ただし、本書は LandXML として表記することを目的とすることから、この範囲についても記載している。
横断面	設計図面の横断図のように、横断面ごとに道路横断形状の構成点を表現するモデル	本書の範囲 本書では、DesignCrossSectSurf を用いて作成する。
地形情報	地形線データモデル	本書の範囲 本書では、設計情報として必要な横断面における地形線情報、および地形の表面を定義。

2-3 モデルの基本的な考え方

2-3-1 中心線形データ

中心線形データは、「道路中心線形データ交換標準(案) 基本道路中心線形編 Ver.1.1」(以下、RoadGM と呼ぶ) で定義したモデルを、LandXML1.2 の Alignment の仕様にあわせてモデル化し直している。河川の堤防法線についても、道路中心線形のモデルを準用するが、河川堤防に適用する場合の考え方を以下に示す。

なお、測量中心線を基準に横断形状を定義する場合は、堤防法線を測量中心線に読み替えて利用する。

※ 堤防法線とは・・・

河川堤防の表法肩、または堤防の天端中心を連ねた線。平面図においては堤防の線形となる。一方、港湾では構造物の延長方向の軸線を慣例的に法線といい、岸壁では face line、防波堤では center line の用語が用いられる。

【「土木用語大辞典」より引用】

(1) 平面線形 (全体構成)

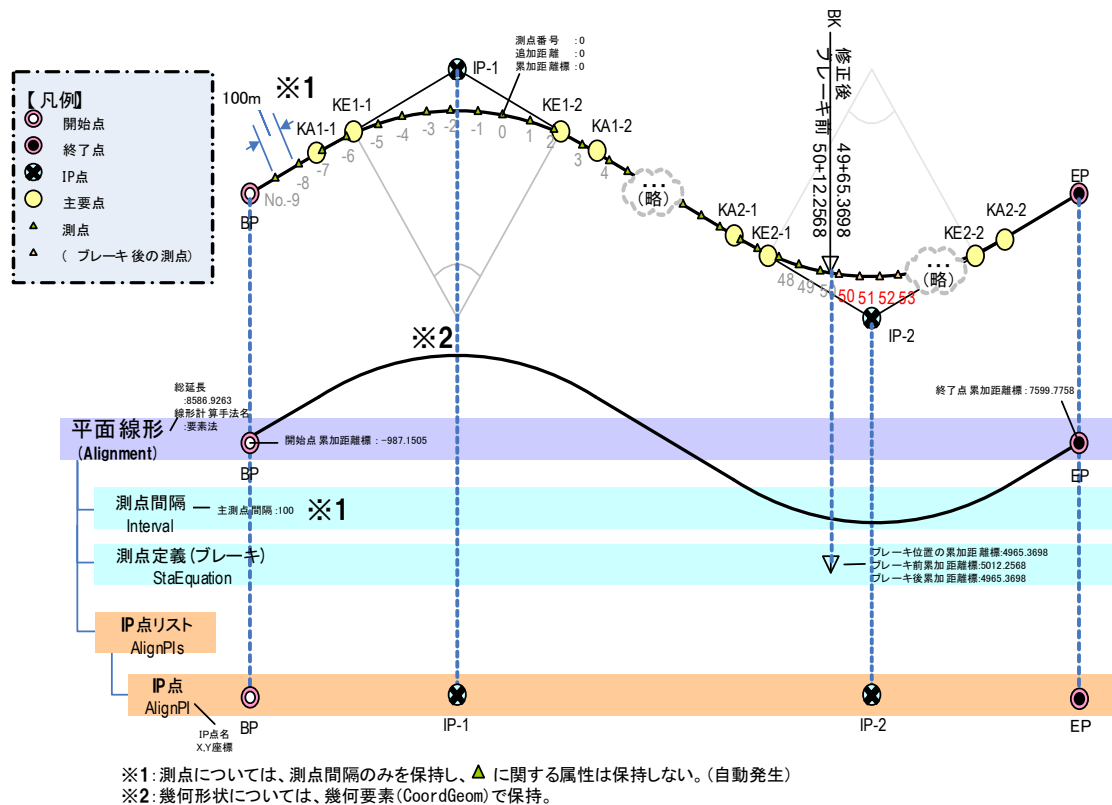


図 2-3 平面線形の記述

【要件】

- ◆ 平面線形上の点は、設計始点（測点番号がゼロの点）からの水平距離を表した累加距離標で、相対的位置を表現する。なお、相対的位置を表す方法としては測点も広く用いられているが、累加距離標より算出が可能であること、途中でブレーキが入ると測点番号が重複する場合もあることから、本書では測点を基準とはしない。
- ◆ 平面線形は、開始点（線形の始点）の累加距離標を保持する。
- ◆ 設計始点は、自由な位置で定義できるものとする。つまり、平面線形はマイナス測点番号からの開始もあり得る。上記に伴い、累加距離標もマイナスからの開始があり得る。
- ◆ 測点は線形から計算で求められるため、測点1つ1つのデータは保持せず、測点の計算に必要な測点間隔のデータを保持する。（Feature 要素を追加）
- ◆ 測点を「測点番号+追加距離」で表現する場合は、開始点の累加距離標、開始点からの距離（幾何要素の延長）、測点間隔、副測点間隔より求める。
- ◆ 設計の途中段階で線形の延長が変化した場合でも、測点番号に影響を与えないように、ブレーキの設置が可能である。ブレーキ設置後の測点番号を求めるため、ブレーキ位置を特定するための累加距離標とブレーキ前後の測点番号を保持する。ブレーキ位置におけるブレーキ前後の測点は、累加距離標に変換した値とする。
- ◆ 累加距離標は、河口からを基点として堤防全体で規定すると値が大きくなることから、平面線形毎に始点を定義することもあり得る。
- ◆ IP 点についても、持つことは可能（省略可）である。なお、ソフトウェアが読み込む際には、点列は並び順とする。
- ◆ 河川堤防の距離標は、河川中心線（河心線）で管理している距離標からの垂線と、堤防法線の交点に設置されるが、本書では設計、工事に広く用いられる累加距離標を、平面線形開始点からの相対的な位置の基準として用いる。計算で算出ができる測点座標は必須としていないが、一般的な線形計算書における中間点座標計算結果としての測点座標も必要に応じて交換できるように、座標点（CgPoint）要素を用いて中間点を持つことができる。

(2) 幾何要素について

「2-3-1 (1) 平面線形 (全体構成)」のうち、幾何要素部分については、以下のとおりである。

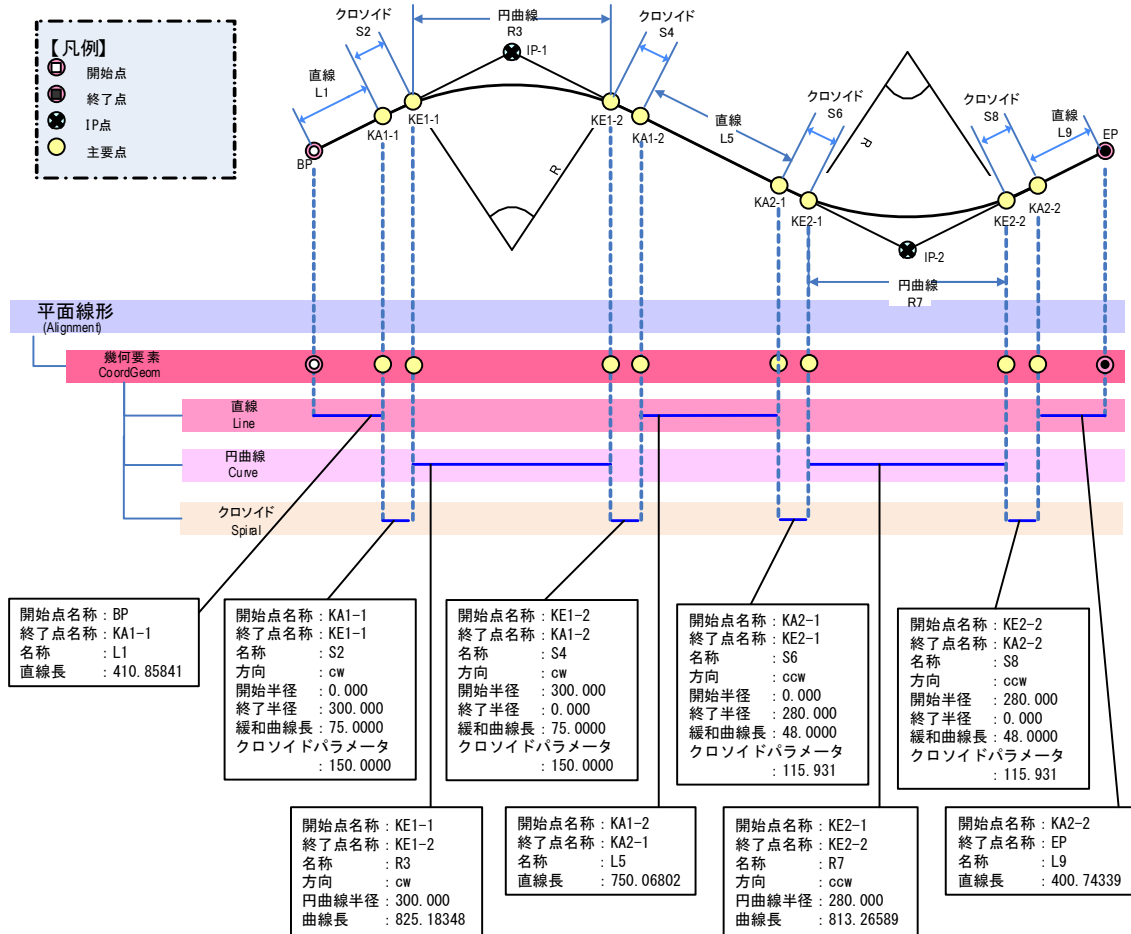


図 2-4 幾何要素の記述例

【要件】

- 幾何形状は、幾何要素（直線、緩和曲線、円曲線）の並びで表現し、隣り合う幾何要素の終了点と開始点を結合するものとする。
- 主要点（幾何要素ごとの接続点）は、幾何要素の開始点、終了点で定義される。

(3) 中間点について

必須としていないが、中間点を保持する場合、座標点 (CgPoint) 要素を用いて、以下のようなデータ構造として定義される。

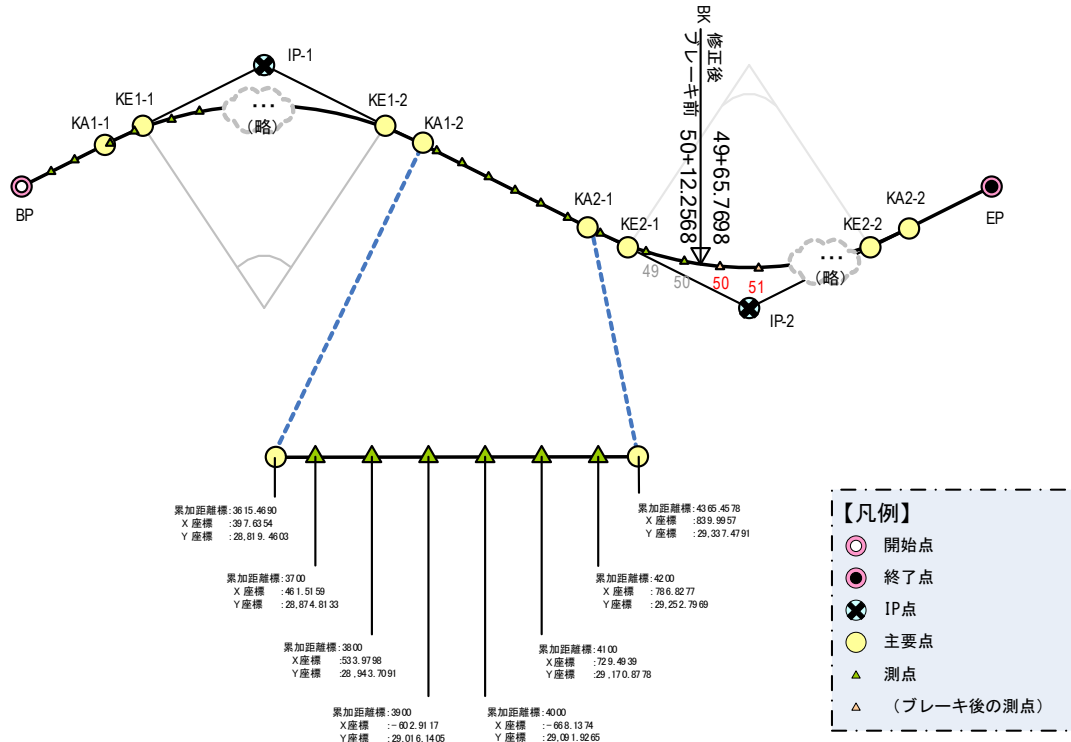


図 2-5 中間点を保持する場合の記述例

【要件】

- ◆ 中間点は、“開始点、測点、測点・・・、測点、終了点”の順列で保持する。
- ◆ 図 2-5 のように主要点を含めてもよい。

(4) 縦断線形

平面線形と縦断線形の対応は以下のとおり。

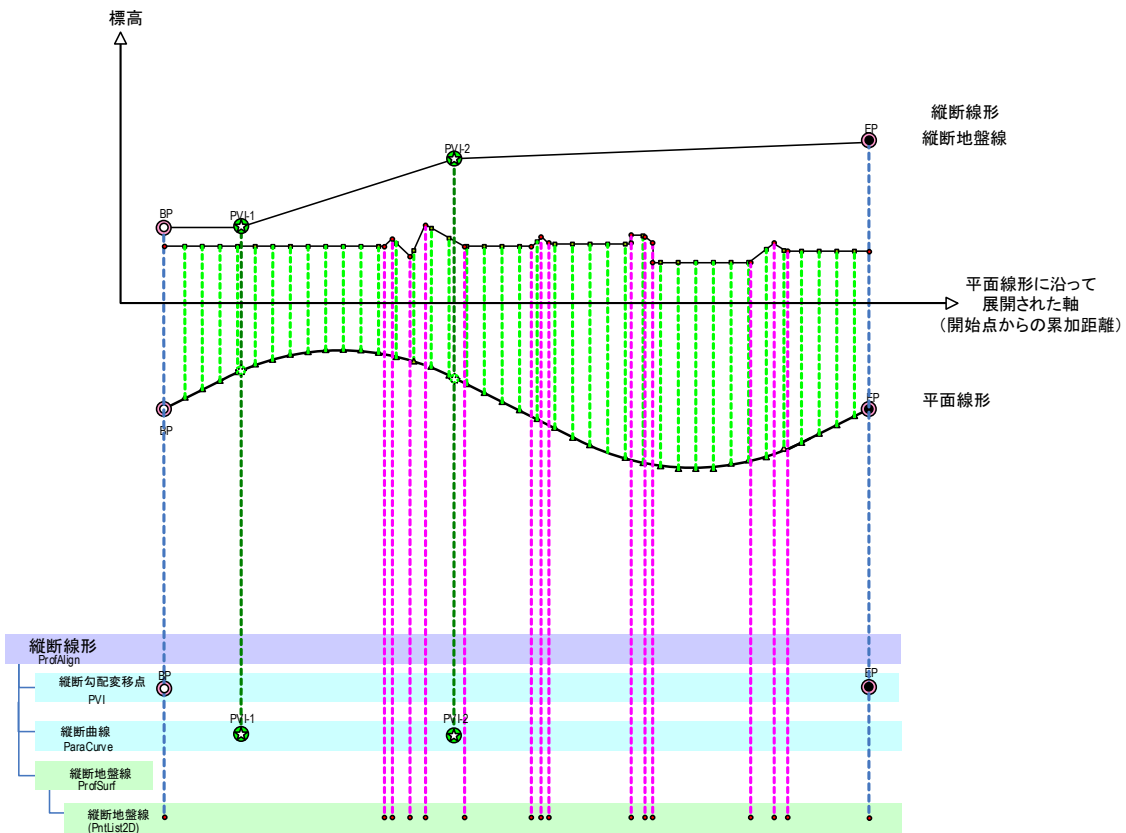


図 2-6 平面線形と縦断線形の対応

- ◆ 平面線形から xy 座標が、縦断線形から標高や計画堤防高 (z 座標) がそれぞれ求められる。
- ◆ 「計画堤防高 = 計画する堤防法線の高さ」である。
- ◆ 「縦断勾配変移点」は、平面線形開始点からの相対的な位置を表す累加距離標 (必須) のデータを入力することで平面線形との関係を保持する。
 → 縦断図は平面線形に沿って展開された道路断面や堤防断面と定義されることから、縦断線形の累加距離標は平面線形と同一でなければならない。
 → 中心線形や堤防法線の主要点である「縦断勾配変移点」に平面線形の累加距離標がデータとしてあるので、中間点の標高は計算によって求めることができる。
- ◆ 縦断地盤線は、縦断地盤構成点から構成され、標高が変化する測点ごとに、道路地盤高や、現況堤防高もしくは堤内地盤高の標高を入力する。

2-3-2 横断形状データ

以下、主に道路事業を例として、横断図に記載される要素（図 2-7 参照）を対象に、本書との関係を解説する。

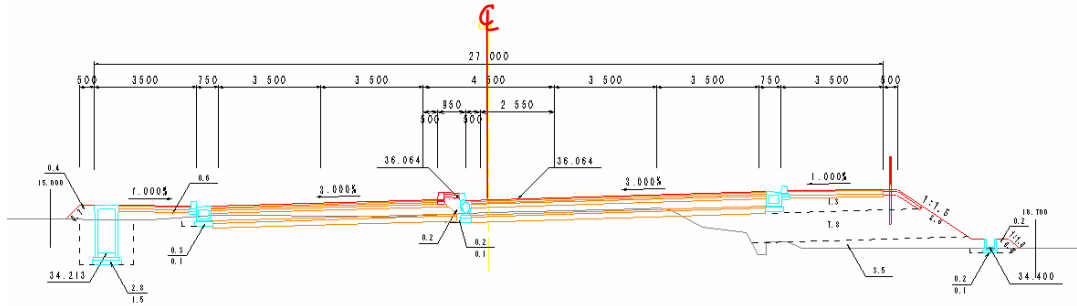


図 2-7 サンプルとなる横断図

(1) 「幅員中心」の考え方

- ◆ 幅員中心は、CL 離れ（道路中心線における平面線形の接線に対して直角方向の平面的な離れ）と鉛直方向離れ（計画高さとの高低差）で、その位置を規定する。
- ◆ 本書では、幅員中心は横断構成要素（点）を左右に分ける基準として利用している。

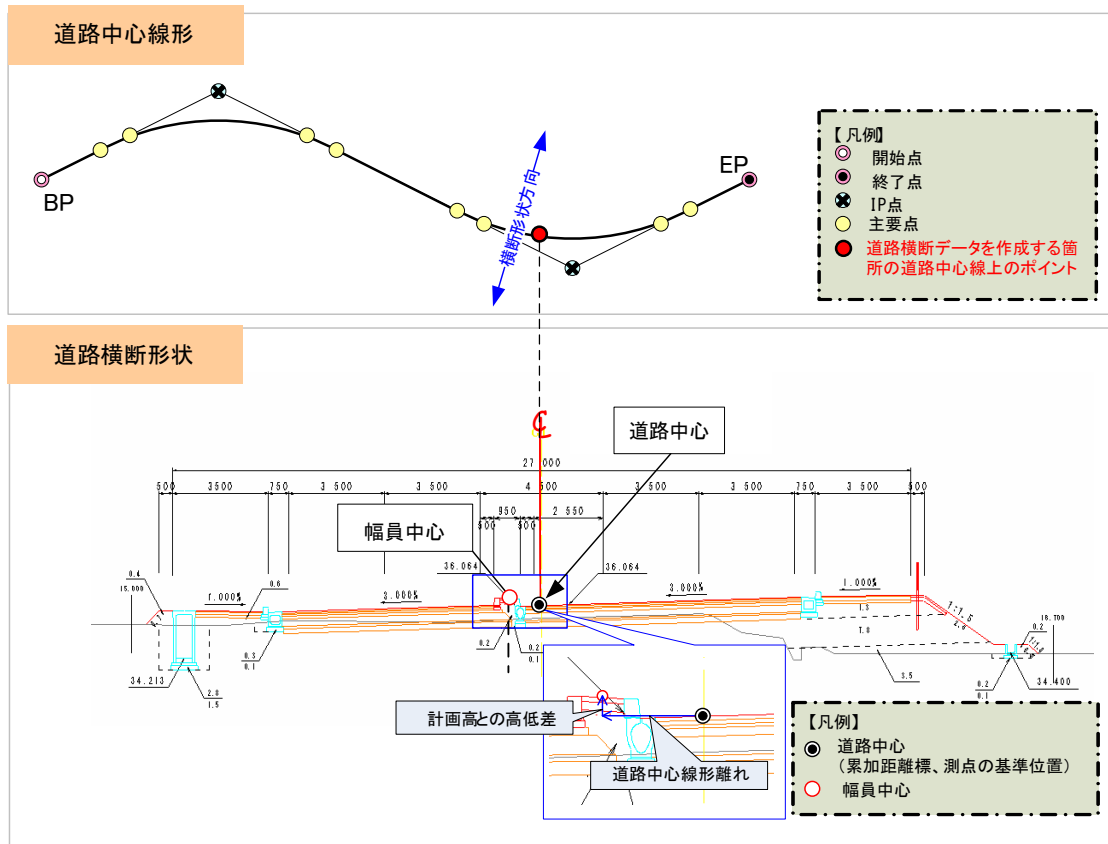


図 2-8 道路中心線形と幅員中心の関係

(2) 横断面

横断面は従来の設計と同じく横断面図を作成する断面（例えば、20m ピッチなど）と断面変化点ごとに構成点データを定義する。また、横断構成要素の種別を定義できることとする。

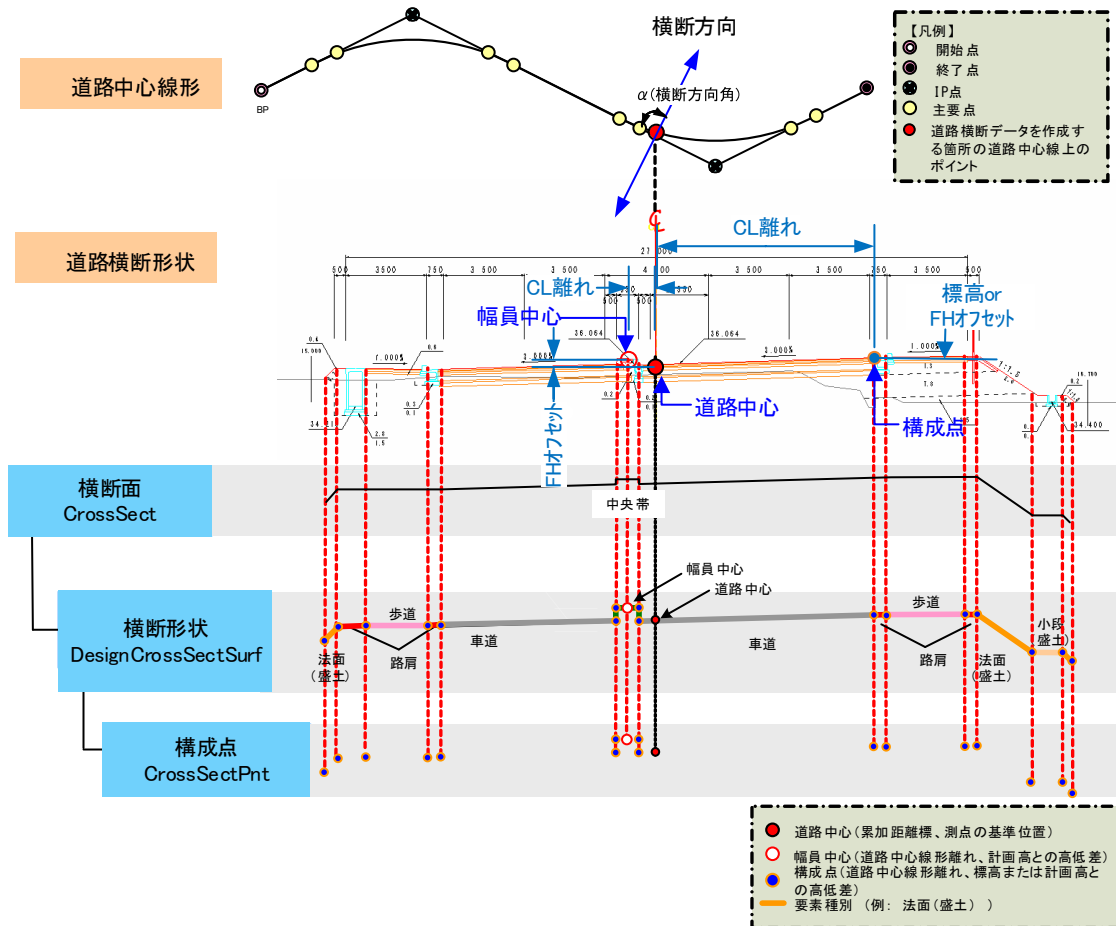


図 2-9 横断面の記述

【要件】

- ◆ 「横断面」では、断面と道路中心線形（堤防法線）の関連付けを、道路中心線形（堤防法線）の累加距離標にて行う。
- ◆ 「横断形状」は、一断面の形状を構成する構成点群を指す。
- ◆ 「横断形状」は、道路中央から左右の道路構成を明示的に示すことができるよう幅員中心に対して左右に分けて構築する。（河川堤防の場合は、堤防法線に対して左右に分けて構築する）
- ◆ 道路の場合、幅員中心は、CL 離れ（道路中心線における平面線形に対する横断方向角(α)に沿った離れ）と鉛直方向の離れ（計画高(FH)との高低差）で、その位置を規定する。
- ◆ 構成点は、CL 離れ（道路中心線における平面線形に対して横断方向角(α)に沿った離れ）と標高または鉛直方向離れ（計画高との高低差）で、その位置を規定

する。

- ◆ 河川の場合、構成点は堤防法線からの断面方向の離れと標高または鉛直方向離れとの位置を規定する。
- ◆ 「構成点」は、各構成要素の形状に合わせて定義する。また、本書が対象外とする付属施設（待避所、車両諸元計測施設、自動車駐車場、自転車駐車場、非常駐車帯、チェーン着脱場等）については、「その他」属性を利用することで、連続した構成点を作成する必要がある。

2-3-3 地形情報

地形情報は、路線測量で、横断測量を実施した成果である横断地形線を定義したものである。また、2-3-2 (2) で定義した横断面を参照しているため、参照先の横断面の「構成点」を結んだ横断形状と、測量を実施した断面ごとに保持している“地形線”情報とを重ね合わせて、“地形交点”の算出を可能とする。

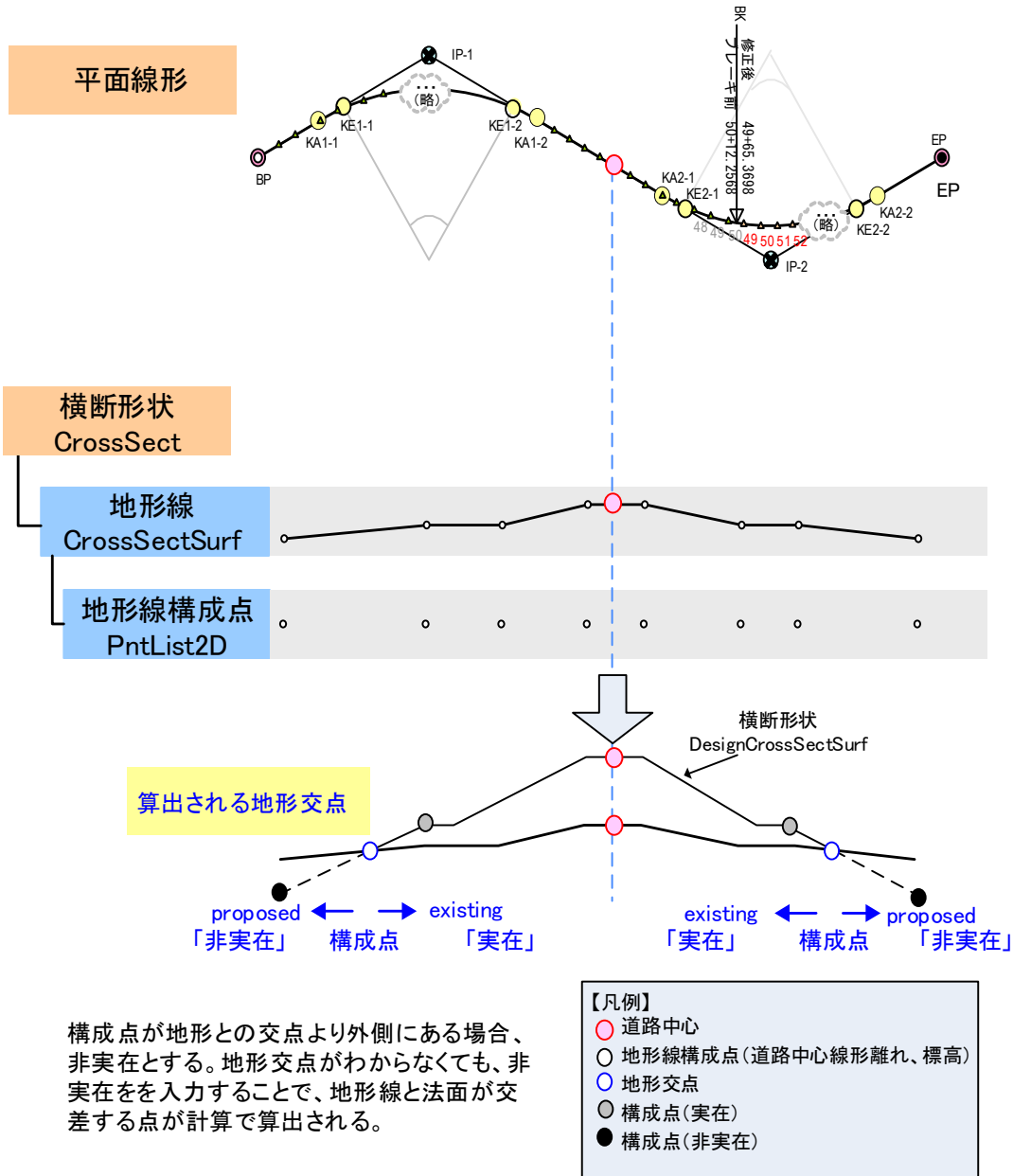


図 2-10 地形情報の記述

【要件】

- ◆ 「地形情報」では、断面と道路中心線形（堤防法線）の関連づけを、道路中心線形（堤防法線）の累加距離標にて行う。
- ◆ 道路では、道路中心線形を基準とし、地形線構成点を道路中心線形離れと標高をスペース区切りで記入する。河川では、堤防法線離れと標高をスペース区切りで記入する。

2-3-4 舗装情報

舗装は、舗装を構成する層（舗装構成層）からなり、層ごとに表層、中間層、基層、上層路盤、下層路盤等の種別が決められている。ここでは、表層～路盤を構成する層について定義する。

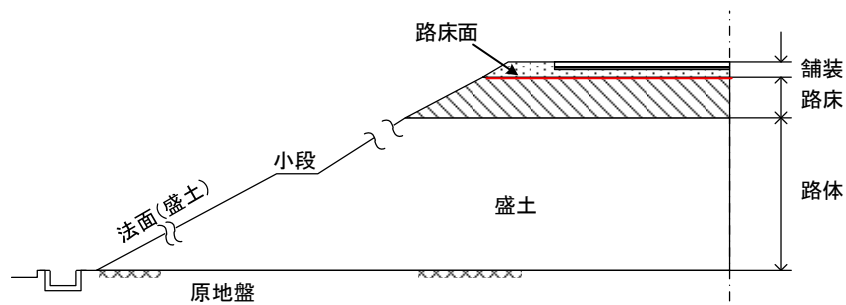


図 2-11 盛土部断面の名称

出所：道路構造令の解説と運用，H16.2，(社)日本道路協会

2-3-5 表面データ

表面データは、LandXML1.2 の Surface の仕様にあわせて、TIN (Triangulated Irregular Network) を表現する最小限の要素 (点と面の要素) で道路構造物や河川構造物、地形を表現する。

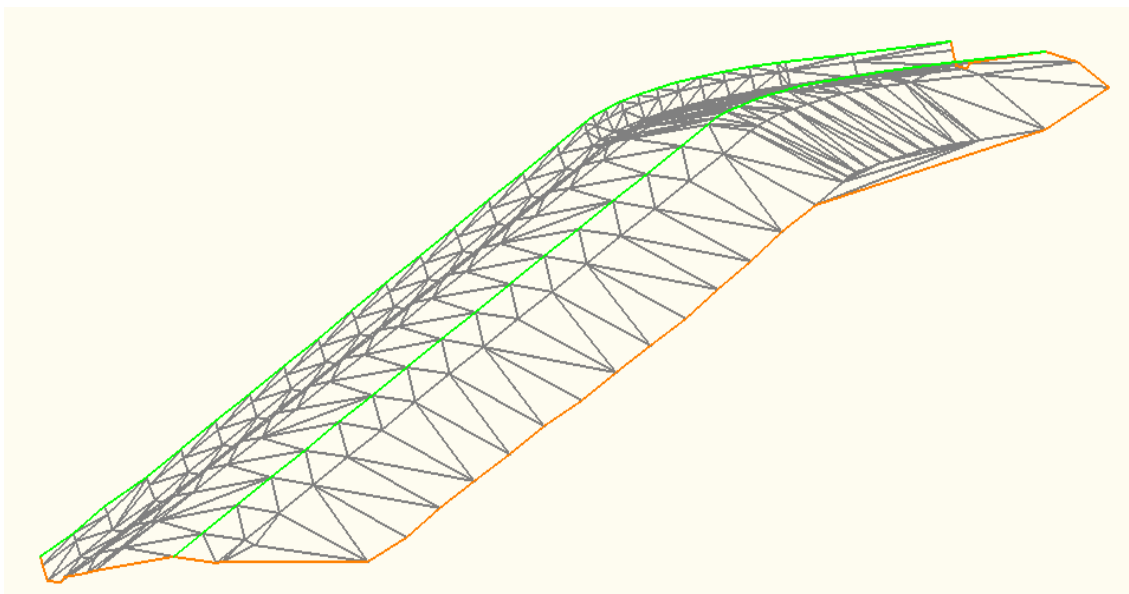


図 2-12 サーフェスの例

2-4 本書で取り扱う横断形状

本書で取り扱う横断形状は、中心線形と組み合わせることで、構造物の骨格を 3 次元的に表現することができる。

本書で定義する横断形状の基本方針は以下のとおりである。

(1) 道路における横断形状

1) 対象とする横断構成要素

本書で取り扱う道路横断形状が対象とする横断構成要素は、「道路構造令の解説と運用」に記載される横断面の構成要素に加えて、路床、路体、法面、小段、擁壁、側溝、舗装、その他とする。また、以下の横断構成要素は基本的な構成要素であることから、より詳細なものについては今後の利活用方法に応じて、適宜追加していくこととする。

- 車道（車線等によって構成される道路の部分）
- 中央帯
- 路肩
- 停車帯
- 歩道、自転車歩行者道および自転車道（属性名は「歩道」とする）
- 植樹帯
- 副道
- 軌道敷
- 分離帯
- 側帯²
- 路床
- 路体
- 床掘り
- 法面（盛土）
- 法面（切土）
- 小段（盛土）
- 小段（切土）
- 擁壁³、特殊法面、ブロック積みなど（属性名は「擁壁」とする）
- 側溝、街渠、集水ます、法面排水溝などの用排水構造物（属性名は「側溝」とする）
- 舗装（舗装断面を定義する場合に使用する）
- その他（下記、「その他の横断構成要素」にて使用）

2) その他の横断構成要素

以下に示す構成要素について、「その他」属性を利用することで、連続した構成点を作成することができる。

- 付属施設（待避所、車両諸元計測施設、自動車駐車場、自転車駐車場、非常駐車帯、チェーン着脱場等）
- その他の構造物

² 車道と路肩や分離帯を区別するために設けられた帯状の施設であり、車道と同一面で自動車の通行に耐える構造となっている。側帯の全幅あるいは車道側にはマーキングを施すのが普通となっており、これにより運転者に走るための側方余裕を与え、また、運転者の視線を誘導する役割を果たす。幅は通常 0.25～0.75m である。

³ 擁壁は土工の一部であり、地形交点の算出に必要である。表面形状については構成点で表現することとする。

3) 対象としない区間

本書では、道路設計以外で別途設計を要する区間（交差点、トンネル、橋梁等）については、道路中心線形をデータ作成対象とし、横断形状データはモデル化の対象外とする。ただし、トンネルや橋梁本体を除く道路面の横断形状は、本書の適用が可能である。また、交差点は、線形構造として定義できる区間（道路中心線に対して横断面の設定が可能な区間）は、本書の適用が可能である。

(2) 河川における横断形状

1) 対象とする横断構成要素

本書で取り扱う河川堤防形状が対象とする構成要素は、「土木工事設計要領 第二編 河川編（九州地整）」に記載される横断面の構成要素を参考とし、以下のとおりとする。また、以下の横断構成要素は基本的な構成要素であることから、より詳細なものについては今後の利活用方法に応じて、適宜追加していくこととする。

対象とする構成要素のイメージを図 2-13 に、道路と河川の構成要素の対比を表 2-2 に示す。

- 堤防天端
- 土工面（盛土）
- 法面（盛土）
- 小段（盛土）
- 擁壁、護岸、法止めなど（属性名は「擁壁」とする）
- その他

2) その他の横断構成要素

本書では、1) に示す構成要素以外の構造物等について、詳細に規定しないが、「その他」属性を利用することで、連続した構成点を作成することができる。

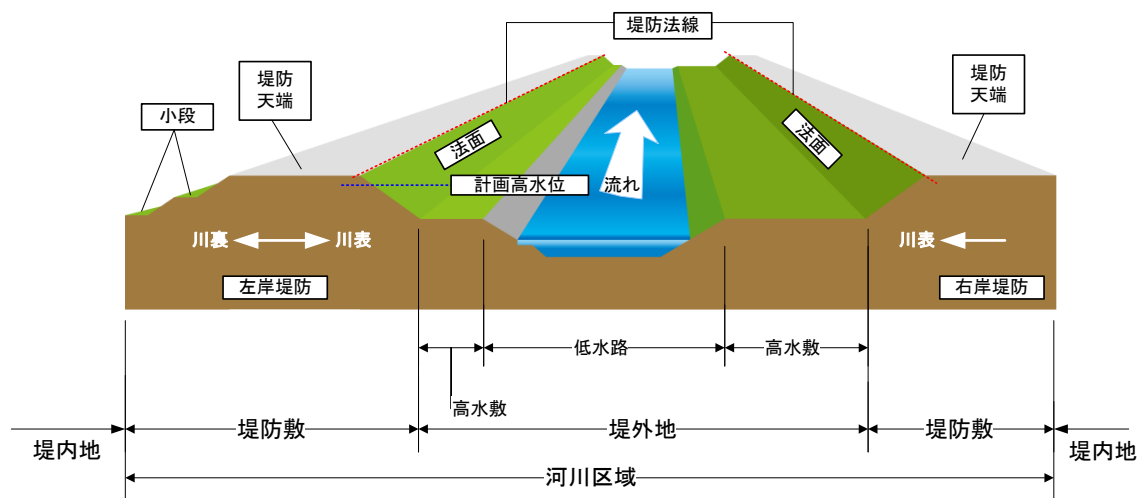


図 2-13 対象とする構成要素イメージ

表 2-2 道路と河川の構成要素の対比

道路の構成要素	河川の構成要素
車道 中央帯 路肩 停車帯 歩道 植樹帯 副道 軌道敷 側帯	堤防天端
路床 路体	土工面（盛土）
床掘り	
法面（盛土）	法面（盛土）
法面（切土）	
小段（盛土）	小段（盛土）
小段（切土）	
擁壁	擁壁
側溝	
舗装	
その他	その他