

連載「誰も書かなかった GIS」第17回

頭の体操：モデル化に挑戦（その2）

(株) エヌ・シー・エム 代表取締役社長 柳田聡 (やなぎだ さとし)

1982年東京大学工学部土木工学科卒業。同大学院修士，博士課程を経て1985年より現職。工学博士。専門は画像処理及び地理情報システム。

前回に引き続き、モデル化をネタに頭の体操をして頂きます。最初に軽く前回の復習をします。前回のネタは以下の通りでした。

- 1 はじめに
- 2 地図の図式
 - 2 - 1 転位の災い
 - 3 資料間の不整合
 - 3 - 1 鮮度の不一致
 - 3 - 2 異なる縮尺の図面間の不一致
 - 3 - 3 異なる種類の資料間の不一致
 - 4 採択基準の難しさ
 - 4 - 1 道路
 - 4 - 2 道路上の構造物
 - 4 - 3 湖
 - 4 - 4 河川

なお前回にも述べたことだが、クイズのネタの多くは、(財)日本デジタル道路地図協会から御提供頂いた。ここに深く感謝する。協会が作成した「全国デジタル道路地図データベース作成 / 指示集録」は貴重な事例の宝庫であり、本連載をまとめる際には大いに利用させて頂いた。記事中の多くの図は、いちいち出典は明記しなかったが、この冊子から引用させて頂いている。ここに謝意を表したい。

5 形状のモデル化

5-1 道路ネットワーク

道路をそのネットワークの正当性を保ちながら入力することは意外に難しい。

Q9：山頂に至る上下線分離道路

今、道路のネットワーク化においては図9に示すような約束ごとがあったとする。この図9に示すようなモデル化基準に基づいて、図10のような山頂に至る上下線分離道路を記述するとすると、どうなるのであろうか。パズルだと思って取り組んで頂けると有り難い。

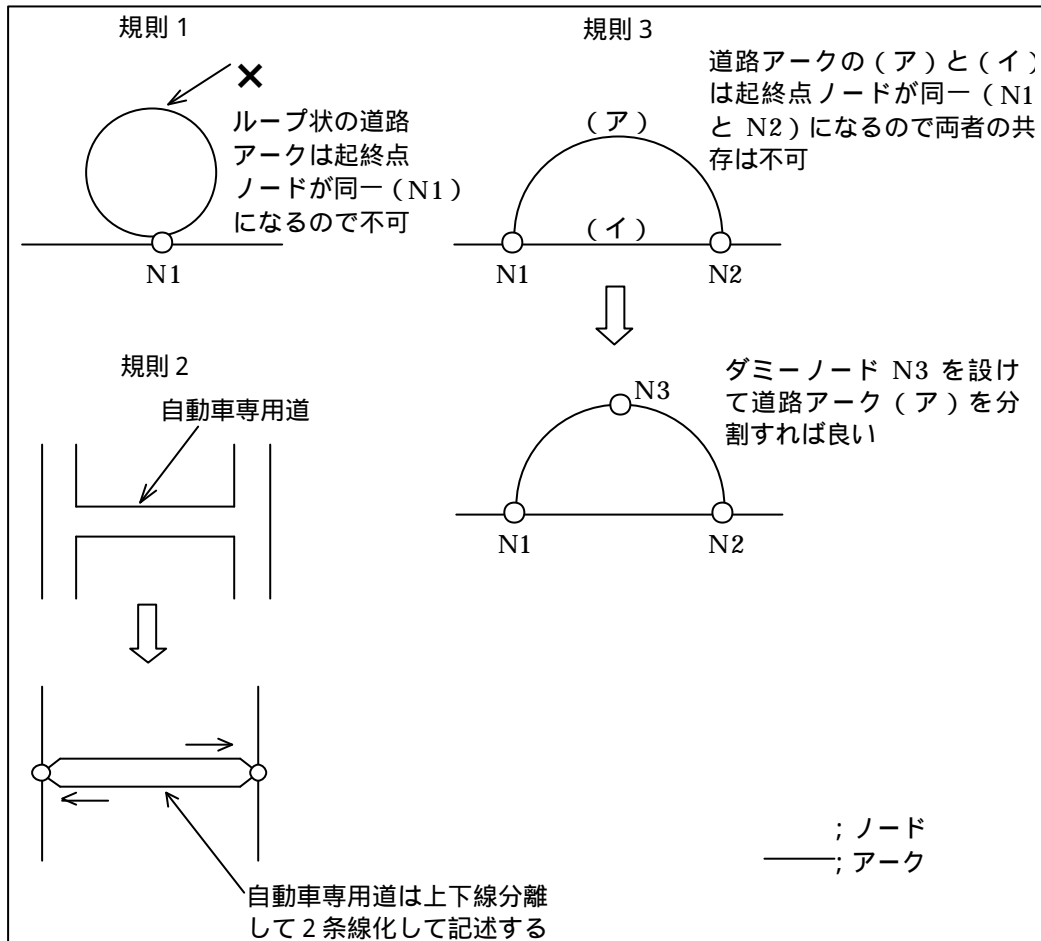


図9 道路アークとノードの記述法

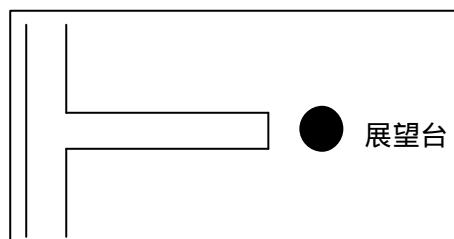


図10 山頂に至る上下線分離道路

一方、道路ネットワークで一番悩むのはインターチェンジである。図11を御覧頂きたい。これは、1:25,000 地形図における柏インターチェンジの表現である。このインターをネットワーク情報を保存しつつ、モデル化すると図12を得る。これは、まだ序の口である。

それでは図13の三郷ジャンクションはどうであろうか。これをモデル化するとどうなるのか・・・この問題については、正解を考え出すのは読者の皆さんにはほとんど不可能なの

で、ここに答えを示そう。答えは図 14 の様になる。どうです。頭がついて行かないでしょう。

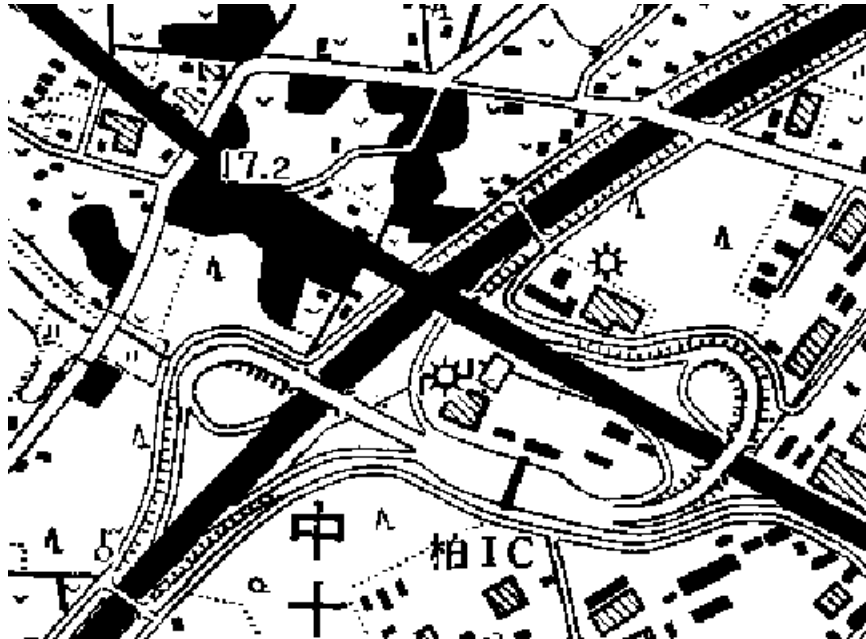


図 11 柏インターの地形図表現 (国土地理院 1 : 25,000 地形図流山)

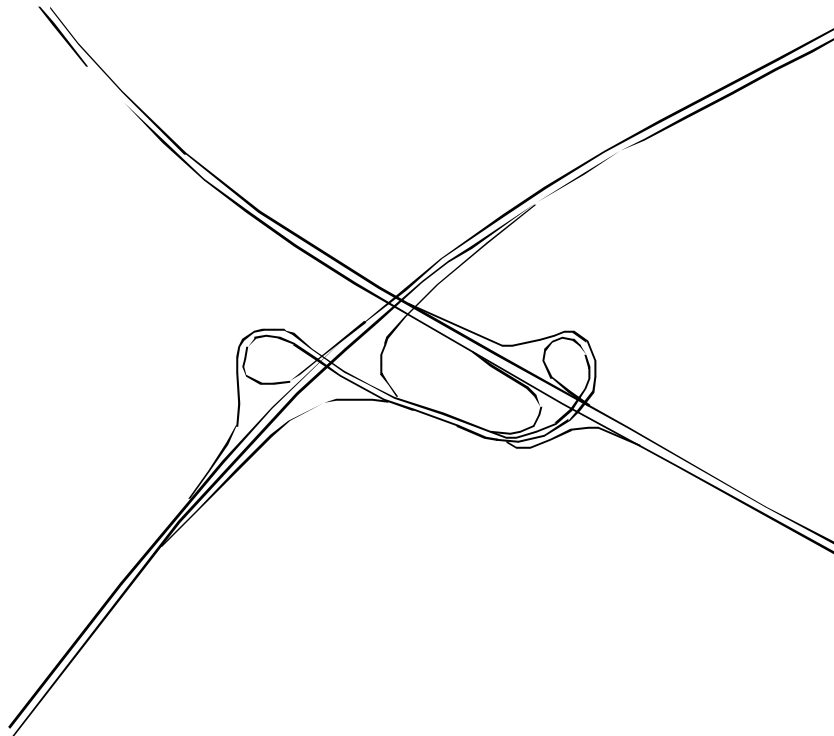


図 12 柏インターのネットワーク表現 (財)日本デジタル道路地図協会作成道路データ参考)

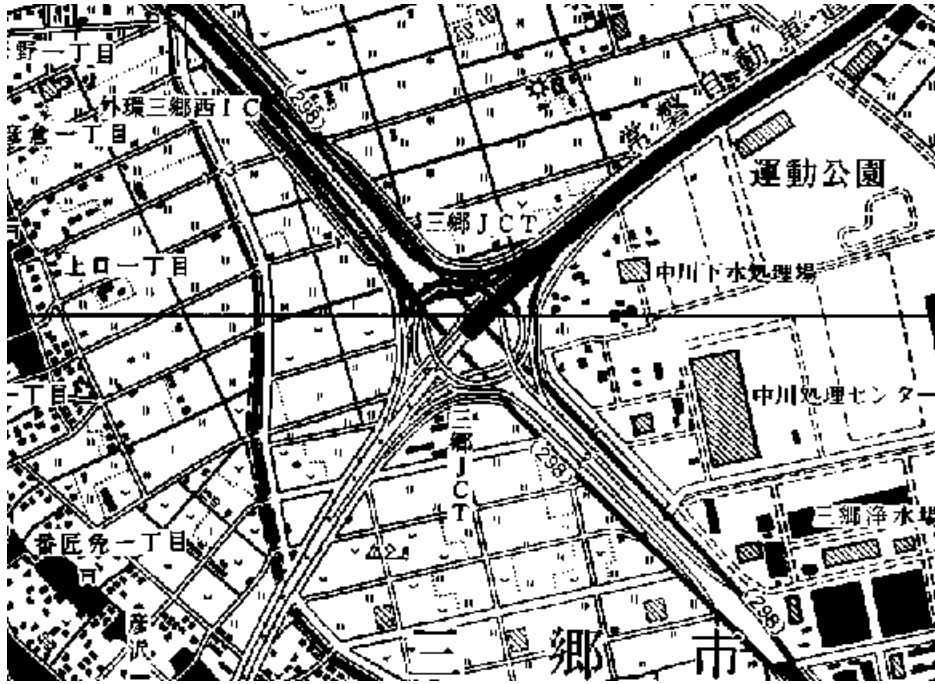


図 13 三郷ジャンクションの地形図表現 (国土地理院 1 : 2 5 , 0 0 0 地形図越谷、草加)

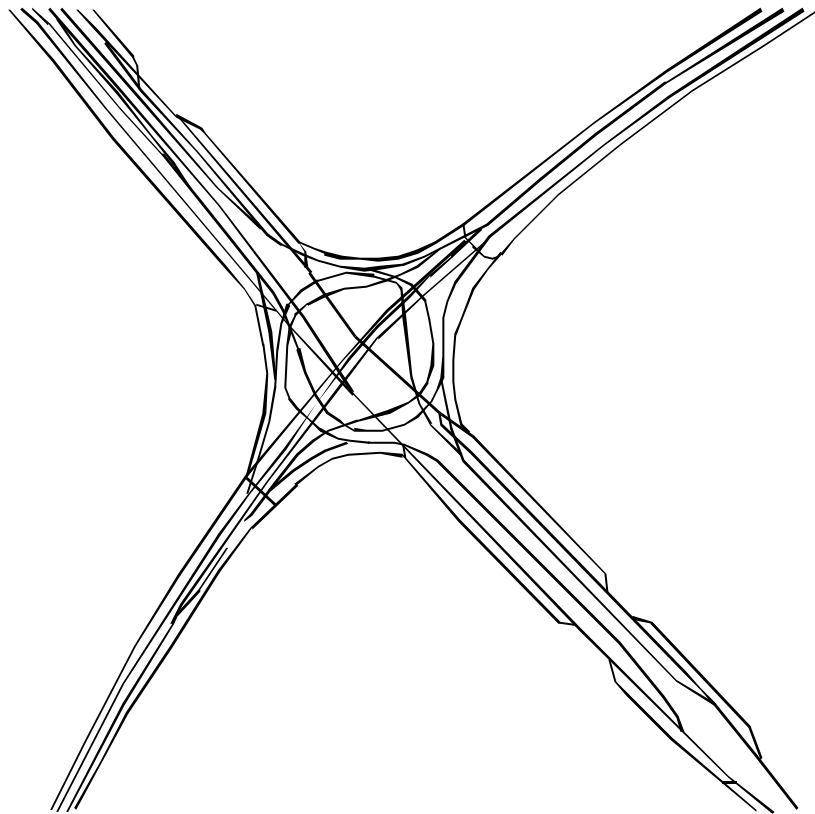


図 14 三郷ジャンクションのネットワーク表現 (財)日本デジタル道路地図協会作成道路データ参考)

Q 1 0 : 駅前広場の道路

図 15 に示すような駅前広場があった場合 (これは駅前広場の通常の形であり決して特異なケースではない) 道路ネットワークはどのように記述すべきだろうか、またこの場合駅前広場の部分の道路の幅員はどう定めるべきであろうか。

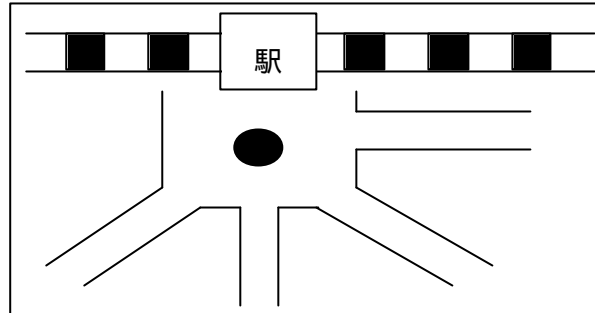


図 15 駅前広場

5-2 道路属性

Q 1 1 : 料金所の所で太っている場合の道路幅員

図 16 を御覧頂きたい。料金所のところで道路幅員が広がっている場合、どのように記述すべきであろうか。仮に道路幅員の変化点と言うものを作る場合、それは一体どこなのであるか。そもそもこの図のように、道路幅員を連続的に変えられてしまったら、道路幅員をコード化している場合 (例えば 1 = 幅員 13m 以上、2 = 幅員 5.5m ~ 13m など) どう記述すれば良いのだろうか。

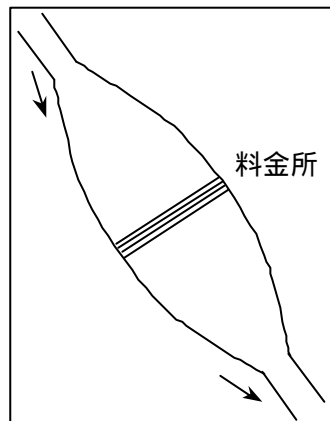


図 16 料金所での道路幅員

5-3 河川

Q 1 2 : 一条河川か二条河川か

河川については大きく分けると 2 通りの形状記述手法がある。中心線のみを製図して一条線として記述するか、或いは二条線として記述するかということである。これは別の言い方をすると線として記述するか、塗り潰される領域として記述するかということと等価であ

る。この2つの手法は、当然河川の状況に応じて使い分けされるのであろうが、その切り分け基準は一体何なのであろうか。河川幅だろうか。では例えば河川幅が50m以上と言われても中洲があったら、その河川幅はどうカウントするのであろうか。図18のW1であろうかW2であろうか。図17、図18を見て御検討頂きたい。

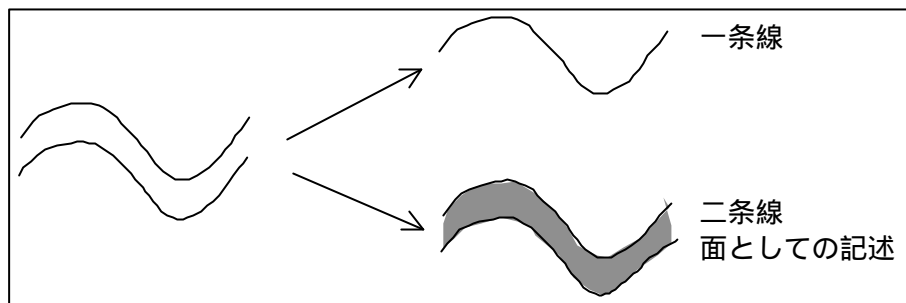


図17 河川の形状の記述法

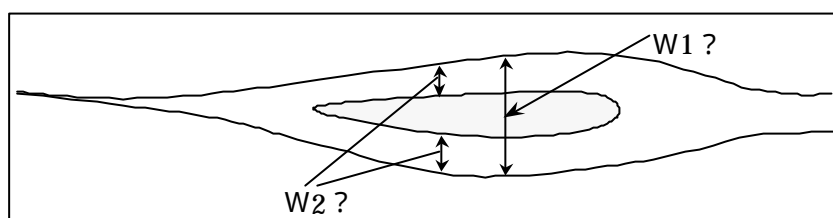


図18 中洲の扱い

6 地名と言う怪物

地名も意外な難問を色々と提供してくれる。

Q13：長すぎて困る

「老ノ坂亀岡バイパス料金所」、「高野竜神スカイライン料金所」、これらは実際にある料金所の名称であるが、料金所の名称フィールドとして、最大10文字しか用意していなかった場合どうすれば良いのであろうか。ヒントとしては略称手法の導入が考えられる。例えばパーキングはP、ゴルフコースはGCなどと言うように適当に略称を定めるのである。しかしこの手法は反面、略称手法の対応表を頭に入れながら、入力しなければいけないと言う負荷を入力作業者に強いることになる。

Q14：JIS第一水準漢字コード表にない地名

地名には、日常生活上我々に馴染みの無い漢字がしばしば使われており、従って当然JIS漢字コード表に無いことが起こる。このような場合にどう対処すべきなのであろうか。

Q15：有料道路が無料になったらどうしよう

思わず笑える話しであるが、かつて「寒風山有料道路」と言う地名があった。ところが、この有料道路が無料になってしまった。その場合この地名はどう扱うべきだろうか。

7 まとめの問題

当然のことではあるが、ここに挙げたのはごく一部の例題である。アンダーパス、橋、トンネルなどは特に面白い問題にはこと欠かない。重要なのはデータ入力作業従事者は、今まで述べて来た問題に対する何らかの答えを頭の中に入れて作業していることである。それが彼らにとって変な解答だろうが常識外れの解釈法であろうが関係ない。重要なのは、頭に入れなければいけないと言う義務である。これが仕様と呼ばれているものである。そしてこの仕様は一般に極めて膨大である。例えばあるデータ入力プロジェクトにおいて、施設の種類毎の名称の採択基準は表1の様になっている。これでも実は元の表の一部である。膨大な経験と知識の必要性、ではその対策は一体何だろう？これが最後の問題である。これだけは明快に答えを出そう。答えは至って簡単である。精進あるのみ、ほとんど体に染み付くか如く毎日仕事をすれば身に付くし、またそうしなければいけないのである。

表 1 公共建物データの取得基準

建 物 名 称	取得する	取得しない
職業安定所		
食料事務所		
刑務所・拘置所	■	
国・県の管理事務所	■	
水資源開発公団 総合事務所		
水道局 管理事務所		
都市整備事務所		
土木事務所		
消防署分署		
市町村の管理事務所	■	
公園・緑地内の管理事務所		
文化会館、文化センター		
社会教育センター	■	
記念館		
屋内プール施設		
市場（公設）、出荷場、集荷場		
宿泊青年の家		
宿泊棟（ 荘）		
キリスト教、新興宗教		
朝鮮学校		
駅舎（ 駅）		
交通施設としての駅（ ）		
汚水処理場、下水処理場、家庭廃水処理施設		
浄水場、配水場		
増圧ポンプ所		
揚配水ポンプ所（揚排機場）		
上水道 減圧弁室		
環境センター		
司法研究所 分室		
市衛生研究所		
市住宅管理公社 事務所		
社会福祉事務所		
授産所		
福祉会館、勤労者福祉センター、社会福祉センター		
地域センター・集落センター	■	
保険センター		
県ガンセンター		
福祉医療センター 院		

（建設省国土地理院；空間データ基盤作成作業要領より抜粋）

8 解答

Q 1 : 行政界の転位に伴う苦闘

A : A県。やっぱり地図に引きずられているのである。

Q 2 : 道路の鮮度

A : 図 20 を参照頂きたい。左右の図面で道路の有無状況が食い違っている場合、解答 1 と解答 2 の 2 つの考え方が有り得る。解答 1 は、新刊図の図郭の手前で道路を止めてしまう手法である。解答 2 は、旧図に飛び出させて行き止まり点を作る手法である。ちなみに、丁度図郭上で行き止まり点を作成する手法も有り得るが、これは仕様上許されなかった。解答 1 と解答 2 を比較した結果、解答 2 が採用された。その理由は至って簡単である。将来旧図が新刊図に置き換わった場合、解答 2 を用いるならば、旧図のデータのみを入れ替えればデータとして完全になるが、解答 1 を用いた場合は新刊図と旧図の両方のデータを更新しなければいけなくなる。これは煩雑だからである。同様に左右の図面で道路幅員が違う場合も、解答 3 のように太い道路を旧図に突入させてモデル化している。

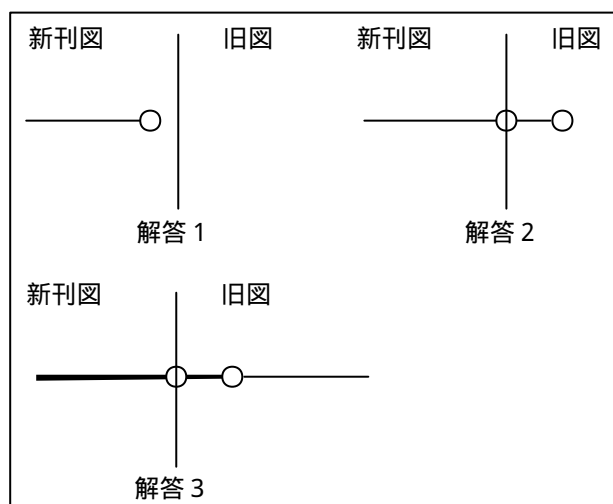


図 20 地形図の刊行年月日の差に起因する問題

Q 3 : 1:25,000 地形図と 1:50,000 地形図の間での駅の大きさの不整合

A : 図 21 を御覧頂きたい。作成しようとしているデータベースは、1:25,000 地形図準拠である為、1:50,000 地形図から計測した駅舎は、大きさを 1:25,000 地形図に合わせて小さくした。これは常識通りの解決法であろう。

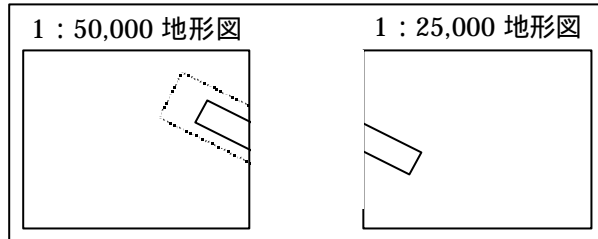


図 21 駅舎のサイズの統一

Q 4 : 地形図と時刻表の違い

A : 「時刻表に記載された当該鉄道会社に問い合わせで正しい状態を調べる。」と言うのが答えである。どうです？地図データ入力は最後には電話による外部への問い合わせも要求するのである。兎に角、データ作成者には基本的に正確なデータを目指さなければいけないと言う義務があるのだ。

Q 5 : 道路の採択基準

A : 解答省略。

Q 6 : 入力対象外の鉄道引込み線により生じる道路上の構造物

A : アンダーパスと橋は採択する。踏切については基本的には採択しない。しかし、他の資料から採択するように指示があった場合は採択する。

Q 7 : 湖の採択基準

A : 「短辺 2 0 0 m 以上又は長辺 5 0 0 m 以上の湖沼」と言う採択基準が私が出会った 1 例である。このシンプルな基準はなかなかの有効性を持っていると思う。

Q 8 : 河川の採択基準

A : 解答省略。

Q 9 : 山頂に至る上下線分離道路

A : 図 22 を御覧頂きたい。単純に考えると先ず解答 1 が思い浮かぶ、しかしこれでは山頂に行った車が戻って来られなくなってしまう。従って解答 2 の如く、ノード N 2 とノード N 3 をつなぐことになる。ところがこれでは、ループ状の道路が出来てしまい仕様と合わなくなる。そこで解答 3 のようにノード N 4 を作る必要が生じる。しかしこれでは、ノード N 1 とノード N 4 を両端とするアークが 2 本出来ることになり、これも仕様違反である。そこで最終的には解答 4 のように、山頂にノードを 2 つ作ることになるのである。この解答 4 が最終的な正解である。極めてややこしい話であるが、これが一種のデジタル化のテクニックであろう。この様なややこしい事態は意味も無く引き起こされた訳ではない。根本には道路アークの両端のノード番号により道路アークの方向を計算機内で区別したいと言う要求があるのだ。

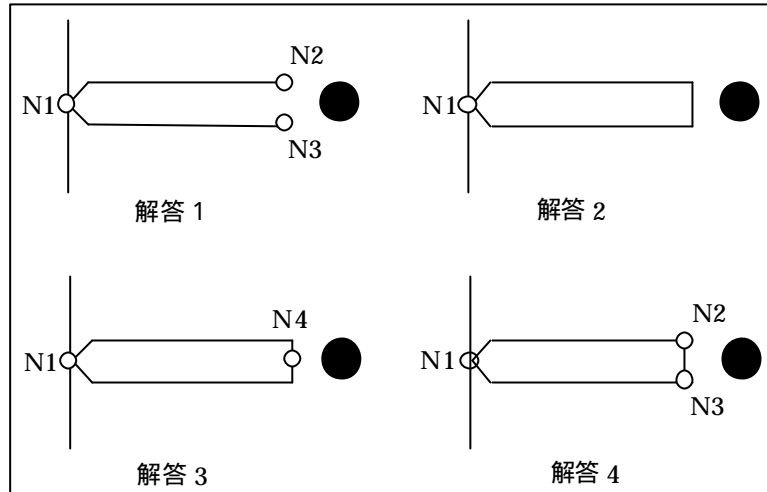


図 22 山頂に至る上下線分離道路

Q 1 0 : 駅前広場の道路

A : 図 23 に示される通りである。なお駅前広場に当たる道路の幅員は、駅前広場に突入する道路の幅員から総合的に判断される。この幅員については物凄く曖昧な定義法なのではあるが...

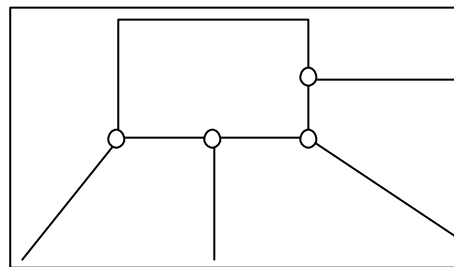


図 23 駅前広場の道路ネットワークとしての記述

Q 1 1 : 料金所の所で太っている場合の道路幅員

A : 図 24 のように記述する。つまり、道路の幅員は変化していないものとして処理するのである。

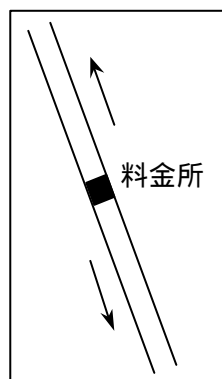


図 24 料金所での道路幅員

Q 1 2 : 一条河川か二条河川か

A : 中洲を含めた幅つまりW 1 を用いて判断する。

Q 1 3 : 長すぎて困る

A : 「老ノ坂亀岡バイパス料」、「高野竜神スカイライン」と言うように単純に前から10文字採用する。当たり前すぎる解答でゴメンナサイ。

Q 1 4 : JIS 第一水準漢字コード表にない地名

A : 解答省略。

Q 1 5 : 有料道路が無料になったらどうしよう

A : 「寒風山有料道路が有料ではなくなったら、有料と言う文字を取ってしまって寒風山道路にすれば良い。」と多くの方は考えたでしょうが、答えはあにはからんや、この地名は最早有効性を失ったものと考えて計測しないことになった。