

## 第4章 道の形態の形成要因

## 第4章 目次

第4章 道の形態の形成要因	90
(1) 4章の目的	90
(2) 4章の対象	90
(3) 4章の方法	91
(4) 4章の構成	91
4-1 形成要因の仮説	92
4-1-1 仮説した形成要因の概要と「形態」との関連	
(1) 線形形態の形成要因	92
(2) 交差点形態の形成要因	93
(3) 幅員の形成要因	93
(4) 《街区》が形成要因に成り得ない理由	94
4-1-2 仮説した形成要因の詳細	96
(1) 道の要因	96
1) 微地形の選択	96
2) 目標地点への最短距離	97
3) 山アテ	98
4) 交差の形成過程	98
5) 道の利用形態	98
(2) 沿道区画の要因	99
1) ロット形態	99
2) 方位	99
3) ロットの微地形選択	100
(3) 人間の要因	101
1) 人間の歩行特性の要因-1：自然歩行のスラローム曲線	101
2) 人間の歩行特性の要因-2：目標点の設定距離	102
3) 人間の感覚特性の要因：人間の比例的感覚	102
4-2 形成要因の検証	103
4-2-1 「非曲線・Line長・屈曲角」の形成要因	103
(1) 道の微地形選択	103
1) 方法	103
1-1) 「復元推定地形」の推定方法	105
1-1-1) 原図(1/2500図)上の1m間隔復元等高線の推定方法	
1-1-2) 20~10cm間隔の復元等高線の推定方法	106
1-1-3) 尾根線・谷線の確定方法	107
1-2) 「復元推定地形」と道の線形形態の関連性の検討方法	108
1-2-1) Line方向・Line長と「復元推定地形」の関連性の検討方法	108
1-2-2) Line屈曲角度と「復元推定地形」の関連性の検討方法	113
2) 「復元推定地形」の妥当性	115
3) 「復元推定地形」と「道の線形形態」の関係	118
3-1) 「復元推定地形」とLine長の関係	119
3-2) 「復元推定地形」と屈曲角の関係	120
3-3) 道の微地形選択と排水・通水機能の関係	121
4) 地形に規定されていないLineの要因推定	129
4-1) 微地形選択要因に規定されないLineの特徴	129
4-2) 微地形選択要因に規定されないLineの推定要因	141
4-3) 微地形選択要因に規定されないLineの推定要因に対する該当Line数	142

(2)	目標地点への最短距離	144
(3)	山アテ	145
(4)	ロット形態	146
1)	ロット間口による「Line長」の規定	146
2)	できるだけ直線を指向するロット間口による「Lineの非曲線化」	147
3)	方形ロットによる「屈曲角」の規定	151
4)	まとめ	151
(5)	方位	152
(6)	ロットの微地形選択	155
1)	地形とロットの関係把握の方法	155
2)	地形とロットの関係把握の結果	156
3)	「道の微地形選択」要因と「ロットの微地形選択」要因のLineに対する関与の強さ	157
3-1)	方法	157
3-2)	結果	158
4)	まとめ	159
(7)	自然歩行のスラローム曲線	167
(8)	目標点の設定距離	168
4-2-2	Line長と屈曲角の分布形（対数正規分布）の形成要因	168
(1)	対数正規分布の一般的性質	168
(2)	Line長の対数正規分布形成論理	169
(3)	Line長の対数正規分布形成論理の検証	170
(4)	特異Line長の解釈	174
(5)	屈曲角の対数正規分布形成論理	175
4-2-3	Lineの連なり「スラロームの線形形態」を規定する形成要因の検討	176
4-2-4	交差点形態を規定する形成要因の検討	176
(1)	変形の要因	176
(2)	三叉路の要因	177
(3)	Y字路の要因	177
4-2-5	幅員を規定する形成要因の検討	180
4-3	まとめ— 道の平面形態にみるアノニマスの特徴の形成要因・・・・・・・・・・・・・・・・	181
(1)	「線形」の形成要因	181
1)	Line長・屈曲角の形成要因	181
2)	Line長・屈曲角の分布形の形成要因	182
3)	Lineの繋がり（スラローム）の形成要因	182
(2)	「交差点形態」の形成要因	182
(3)	「幅員」の形成要因	183
	参考文献	184

## 第4章 道の形態の形成要因

### (1) 第4章の目的

第4章では、第3章で明らかにされた「道の形態」の特徴が出現する理由を明らかにする。

「第3章では「道の形態」を「道の平面形態」と「道の透視空間形態」に分けてその特徴を示した。「道の透視空間形態」は「道の平面形態」によって出現するから、「道の平面形態」が「道の透視空間形態」の形成要因である。したがって「道の平面形態」の形成要因を検討すればよい。

「道の透視空間形態」は「見通し距離」と「透視線形」で示した。「透視線形」は「Line長」と「屈曲角」のランダムな組み合わせにつくられていたことを既に3章で説明した。「見通し距離」は中央値で見ると「中心見通し距離」がLine長の約1.5倍、「最大見通し距離」がLine長の約2倍で、分布形は、Line長と同じ「中央値の約2/5～5/2倍の範囲を取る対数正規分布」であった。見通し距離は「Line長」「屈曲角」「幅員」が与えられれば算定することができるから、「見通し距離」の大きさと分布の形成要因は「Line長」「屈曲角」「幅員」のそのランダムな組み合わせに求められることは明らかである。つまり1.5倍、2倍というLine長に対する見通し距離の大きさは、「Line長」「屈曲角」「幅員」の大きさと分布形に規定されて出現したものである。見通し距離の分布形はLine長よりも長く右に裾野を引く分布形である。このことは、「見通し距離」は「Line長」に比べて中央値は大きい、95%タイル値/中央値の比は同じであることによって示される。この分布のばらつきの違いは、「屈曲角が浅いほどLine長と見通し距離の差は大きくなるが、屈曲角の分布は浅い角度ほど頻度が多いから、見通し距離の分布形はLine長よりも長く右に裾野を引く分布形になる」と説明できる。

以上のように、ここでは「道の平面形態」に注目するわけだが、「道の平面形態」の特徴は、「線形」「交差」「幅員」の3つに分類され、さらに以下に示すような9つの具体的な特徴（『      』）が明らかにされた。本章の目的はこれらの形態を対象にしてその形成要因を明らかにすることである。

### (2) 第4章の対象

#### 1) 「線形」の特徴：

- ・線形は『非曲線』であり、線形を構成する基本要素であるLINEは特徴的な大きさの『LINE長』と『屈曲角』で構成される。
- ・LINE長と屈曲角の分布形は『対数正規分布』であり、LINE長のばらつき範囲は中央値の概ね2/5～5/2倍である。
- ・LINEの連なりによってつくられる折線線形は1LINEごとに逆方向に屈曲する『スラローム』が典型である。

#### 2) 「交差点」の特徴：

- ・『変形』『三叉路』『Y字型』である。

#### 3) 「幅員」の特徴：『幅員』の大きさ。

なお、「アイストップの要素」の形成要因は「沿道」の状況が係わるので「沿道の形態」の実態把握の後で検討したい。

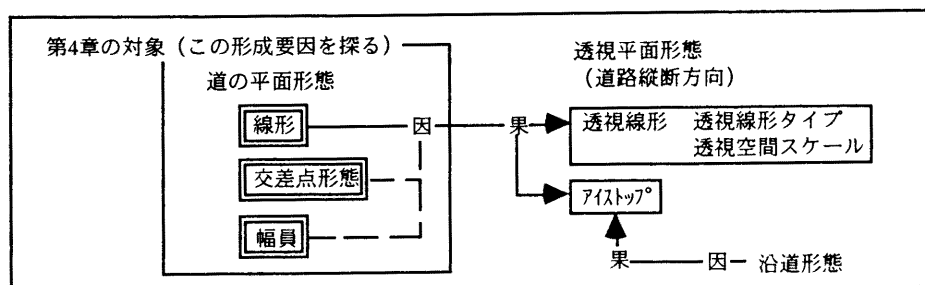


図4-1 第4章の対象

### (3) 第4章の方法

ある集落の道がどのように発生・変化したかを記録した史料があれば、道がなぜそのような形態になったかを明らかにすることができるだろう。しかし、本研究が対象としている伝統的農村集落の道は短期的計画的に作られたものではなく、長い時間をかけて様々な小さな開発（それも記録に残らないような個人の作為）が積み重なって徐々に形成された道であり、道の形成過程を明らかにするような史料は存在しない。

したがって、形成要因を検討する唯一の方法は、我々の目の前に存在する集落の道の形態そのものから形成要因を推定することである。

まず、考えられる基本的な形成要因を列挙し、各要因が「形態的特徴」の実態を矛盾無く説明できるかどうかを検討して、道の平面形態の特徴を形成した要因を推定してゆく。

ここで考える形成要因は「道の発生時」における関与だけでなく、災害や沿道の敷地変更や土地利用変更に伴う道路の付け替えといった社会的歴史的な「変化の過程」においても同様に関与するような「根本の要因」として想定される形成要因である。

### (4) 第4章の構成

まず、考えられる形成要因を仮説する(4-1.)。次に仮説した要因で形態の特徴の出現を説明できるか検討する(4-2.)。「線形」の要因、「交差点形態」の要因、「幅員」の要因の順に検討していく。

「線形」の要因は、

- ・「非曲線になること・Line長の大きさ・屈曲角の大きさ」の要因、
- ・「Line長・屈曲角の分布形」の要因、
- ・「Lineの繋がり（スラロームとなること）」の要因

の順に検討していく。

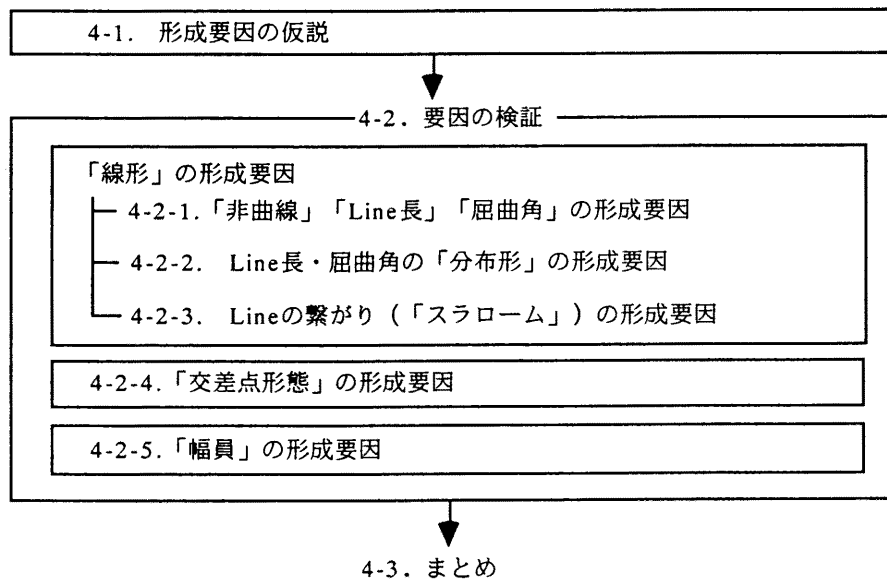


図4-2 第4章の構成

## 4-1 形成要因の仮説

『アノニマスな道の平面形態（線形形態・交差点形態・幅員）』の形成に関与した可能性が考えられる形成要因には次のような要因が挙げられる。

### 4-1-1 仮説した形成要因の概要と「形態」との関連

#### (1) 線形形態の形成要因

道の「線形形態」の形成要因としては、大きく3つの要因が考えられる。それは、《道の要因》《沿道区画の要因》《人間の要因》である。

##### ① 《道の要因》

ひとつ目の《道の要因》は「道自身が要求する形態的条件」あるいは「道を作るという行為自体に制約を与える要因」である。この《道の要因》に含まれる具体的な要因としては「道の微地形選択」「目標地点への最短距離」「山アテ」が考えられる。「具体的な要因」の内容説明は後述する（以下で提示する要因も同様）。

##### ② 《沿道区画の要因》

集落内の道は、沿道区画の間隙であるから「区画を造るという行為」が「道の線形」を決定した可能性が考えられる。そこで2つ目の要因として《沿道区画の要因》を挙げたい。この要因はすなわち「区画自身が要求する形態的条件」あるいは「沿道区画の形態決定に制約を与える要因」である。沿道区画は「ロット」と「街区」である。ところで、街区とは交差点で区切られた区画であり、街区の1辺は交差点間の辺である。しかし、道は交差点以外の多くの場所で折れ曲がっており（つまり「折れ曲がり点」が多数存在し）、このことから街区辺は道の直線を規定していないことは明らかである。したがって「街区」は要因にはならず、沿道区画の要因は「ロットの要因」を考えればよい。《沿道区画の要因》としては「ロット形態」「ロットの方位」「ロットの微地形選択」が考えられる。なお、「街区」が要因にならないことを、本節（4-1-1）の（4）で定量的に明示しておく。

##### ③ 《人間の要因》

集落の道の起源は「歩行の道」に求められると考えられる。つまり、人間の歩行特性が道の線形を決定した可能性が考えられる。そこで3つ目の要因として《人間の歩行特性の要因》を挙げたい。また、Line長など様々な分布に出現した対数正規分布の形成理由は一般に「人間の感覚が比例的であること」に起因すると考えられている。そこで、これらの要因を《人間の要因》と呼ぶことにする。《人間の要因》は歩行特性として「自然歩行のスラローム曲線」「目標点の設定距離」、感覚の特性として「人間の比例的感覚」が挙げられる。

以上のように「線形形態」の形成要因として大きく《3つの要因》とその中の「具体的な9つの要因」が考えられた。「線形形態」の特徴は『非曲線』『LINE長』『屈曲角』『スラローム』で示されたが、それらと、以上の要因との関連を整理すると以下ようになる。

#### A) 『非曲線』の要因

『非曲線』の要因としては「目標地点への最短距離を取る直線」「山アテの直線」「幾何学的なロット形態に合わせる直線」「南を向く直線（方位）」「自然歩行のスラロームがつくる折線」「目標点の設定がつくる折線」の可能性が考えられる。

## B) 『LINE長』の要因

『LINE長』の要因としては「道の微地形選択によって決まる長さ」「ロット入り口などの目標地点への最短距離によって決まる長さ」「幾何学的なロット形態によって規定される長さ」「ロットが南を向くようにLINEが修正され決定される長さ（方位）」「微地形を選択するロットの間隙を縫うことによって決まる長さ」「自然歩行のスラロームがつくる折線が規定する長さ」「目標点の設定距離によって決まる長さ」の可能性が考えられる。

## C) 『屈曲角』の要因

『屈曲角』の要因としては「道の微地形選択によって決まる角度」「幾何学的な街区形態によって規定される角度」「幾何学的なロット形態によって規定される角度」「東西南北の方位が決める角度」「微地形を選択するロットの間隙を縫うことによって決まる角度」「自然歩行のスラロームがつくる折線の角度」の可能性が考えられる。

## D) 『スラローム』の要因

『スラローム』の要因は「道の微地形選択」「微地形選択するロットの間隙」「自然歩行」「目標点設定」自体がスラロームをつくる。あるいは、直線を取り得ない状況で、できるだけ直線に近づけさせるような「目標への最短距離」の可能性が考えられる。

## E) 『Line長と屈曲角の分布形』の要因

『Line長と屈曲角の分布形』の要因は、『LINE長と屈曲角』の要因と「人間の比例的感觉」の要因の可能性が考えられる。

## (2) 『交差点形態』の形成要因

『交差点形態』は変形、三叉路、T字に近いY字型という特徴があった。

「変形」の理由は歪角で捉えた交差点角度と折れ曲がり角度が同じであったことから「屈曲角」の形成要因に帰着できると考えられる。すなわち「屈曲角」の形成要因のうち、幾何学的角度（0度90度）以外の角度を出現させる要因である「道の微地形選択」「ロットの微地形選択」「自然歩行のスラローム曲線」の可能性が考えられる。

「(T字に近い)三叉路」が卓越するという実態は「道が交差するという形成過程の特徴」そのものを表していると考えられる。つまり「(T字に近い)三叉路」の要因として新たに「交差の形成過程」があげられる。この要因は《道の要因》の中に含めることができる。またロットの配置が「ロットの微地形選択」を優先して道の左右で独立に決まるために三叉路が生成しやすくなることも考えられる。

ロットが「微地形を選択する道」によって変形した多角形を取らざるを得ないとき、できるだけ「ロットの角が鈍角になるようなロット形態」を取るという要因は『Y字型』の要因になると考えられる。また道が遠回りを避ける、つまり「目標点への最短距離」に近づきたいという要因（ショートカットの要因）も『Y字型』の要因になると考えられる。

## (3) 『幅員』の形成要因

『幅員』は「道の利用形態」によって決定されるとみて間違いないだろう。つまり人の歩行、車の通行、農機具の通行といった利用の必要に応じて幅員は決定されたと考えるのが妥当である。この要因は《道の要因》に分類される。

以上のように《道の要因》《沿道区画の要因》《人間の要因》の大きく3つの形成要因を提示し、さらに具体的な要因は「11の要因」を提示した。

『形態』と《形成要因》の関係を次表に整理する。4-1-2で、これら11の形成要因の内容について説明する。

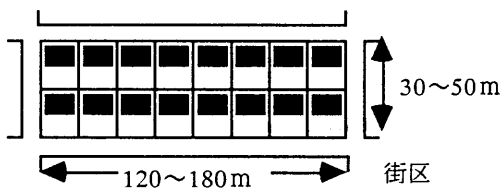
表 4 - 1 形態特徴と形成要因の関係の予測

形成要因	線形					交差			幅員
	形態特徴 非曲線	LINE長	屈曲角	分布形	LINE 繋がり スラローム	変形	又路数 三叉路	平面 形態 Y字路	
<b>■道の要因</b>									
①道の微地形選択		○*1	○*1	○	○	○		*3	
②目標地点への最短距離	○	○		○	○			○	
③山アテ	○								
④交差の形成過程							○		
⑤道の利用形態									○
<b>■沿道区画の要因</b>									
⑥ロット形態（方形鈍角指向）	○	○	○	○				○*3	
⑦方位（ロットの南向き指向）	○	○	○	○					
⑧ロットの微地形選択		○*2	○*2	○	○	○	○		
<b>■人間の要因</b>									
⑨自然歩行のスラローム曲線	○	○	○	○	○	○			
⑩目標点の設定距離	○	○		○	○				
⑪人間の比例的感覚				○					
<p>○ はその形態の要因となる可能性がある。 空白は要因となる可能性が無い。</p> <p>*1 地形は曲面であるから、地形から取り出される道は曲線になると予想される。したがって、Line長、屈曲角、交差点の変形に対する「道の微地形選択要因」は、Lineを「非曲線」にする別の要因が働いた場合に生成要因となる可能性がある。</p> <p>*2 同じ理由で、Line長と屈曲角に対する「Lotの微地形選択要因」は、「できるだけ方形を指向する」要因が同時に働くことが前提となる。</p> <p>*3 「道の微地形選択」によってロットは多角形にならざるを得ない状況を前提とする</p>									

(4) 《街区》が形成要因に成り得ない理由

街区は、その中に効率的にロットを配置するために、その形態は長方形や正方形といった方形が適している。つまり街区が要求する形は方形であり、あえて複雑な形にする必要はない。もし変形しているならばそれは街区を変形させる別の要因が関与していると考えたほうがよい。

1つの街区の形成に伴って道が形成したならば、道の線形は方形の街区形態に規定されて少なくとも曲線ではなく直線になり、その道のLINE長は街区長に規定されるだろう。



例えば現代の区画整理の設計標準によってつくられる街区は短辺が30~50m、長辺が120~180mの長方形街区が標準とされている<sup>1)</sup>。この街区の配列によってつくられる道は直線となり、LINE長は街区の長辺あるいは短辺の長さあるいは長辺と短辺を組み合わせた整数倍の長さに規定されることになる。

また『屈曲角』が街区形態に規定されるならば、方形の街区形態によって屈曲は交差点で形成され、屈曲角は90度になる。

このような、「街区形態」の関与の有無は「街区辺」と「Line」の関係を見ることによって検討できる。

1) 土地区画整理研究会編（1990）「土地区画整理の調査と事業計画」、大成出版会、p195



街区辺長とはすなわち交差点間の長さであるから、街区辺長とLine長が一致するならば、屈曲は「交差点」のみで形成し、「折れ曲がり点」は存在しないはずである。しかし、3章で明らかにしたように、相当数の折れ曲がり点が存在していた。したがって、街区辺は多くの折れ曲がりを持ち、街区長とLine長は一致しないことは明らかである。

下表は街区辺と一致するLine数を集計した表である。一般に「街区」は「道で囲まれた区画」として定義されるが、対象集落では四方を道に囲まれた街区は多くはなく、1本の道にロットが張り付きその外側は農地である場合が少なくない。そこで、四方を道に囲まれていない場合は、道の片側沿道に注目した交差点間距離を「街区辺」とみなして算定した(下図)。街区辺と一致するLineは集落全体で35Lineしかなく、これは全Lineの7%を占めるに過ぎない。またLineと一致する街区辺でも、それは35辺しかなく、集落全体の街区辺数(295辺)に占める割合は14%に過ぎない。

表4-2 街区辺とLineの関係

	集落計		沢登	東吉田	上八田	上高砂	休息	大塚	横根
街区辺と一致	35	7%	4	7	9	2	2	6	5
不一致	444	93%	72	26	105	57	39	68	77
計	479	100%	76	33	114	59	41	74	82

数字はLine数、%は全Lineに占める割合

街区辺とLineの関係を、街区辺の長さすなわち街区長と、Line長の比較によって見てみよう。下にそれぞれの分布図および代表値を示す。

中央値でみるとLine長の15間(27m)に対して街区長は39間(70m)とその長さには約2倍半の違いがある。つまり平均的に見れば、街区辺は2回~3回は折れ曲がっていることが分かる。以上のように、Lineと街区は一致しないから、街区はLine長の規定要因にならないと同時に、Lineの非曲線化の規定要因にもならない。また、Lineの屈曲角は90度ではないことをすでに見た。したがって「街区形態」要因は『屈曲角』の要因にもならない。

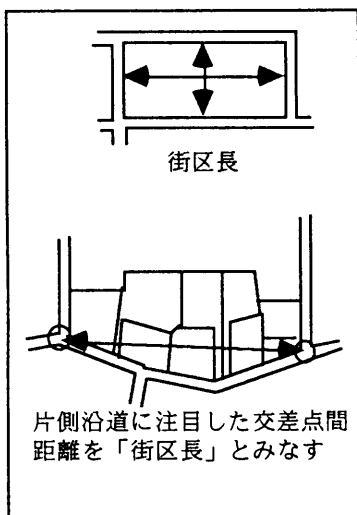


図4-3 街区長の定義

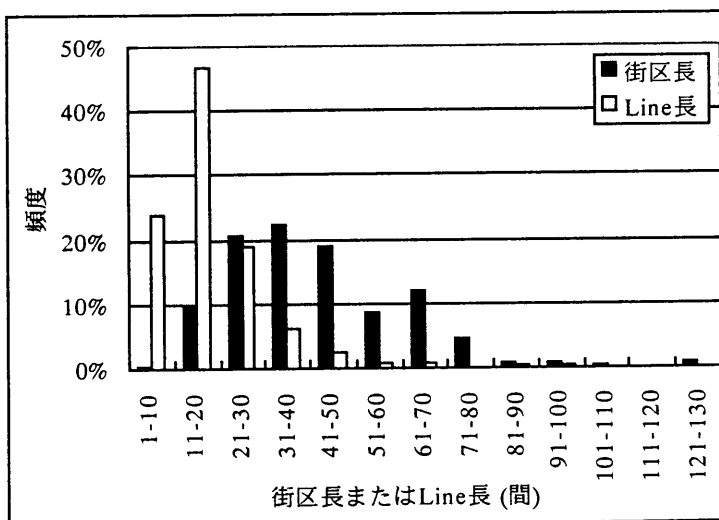


図4-4 街区長とLine長の比較

表4-3 街区長とLine長の比較

	街区長		Line長		街区/Line
平均値	42間	76m	17間	32m	2.4倍
中央値	39間	70m	15間	27m	2.6倍
標準偏差	21間	38m	11間	20m	1.8倍
最小値	7間	12m	3間	5m	2.4倍
95%tile	74間	134m	39間	70m	1.9倍
最大値	167間	303m	94間	172m	1.8倍
計測数	295		479		
分布形の検定(K-S Lillieforsの検定)					
対数正規	57%		85%		%は棄却されない確率
正規	0%		0%		

## 4-1-2 仮説した形成要因の詳細

### (1) 道の要因

「道自身が要求する形態的条件」あるいは「道を造るという行為自体に制約を与える要因」である。

次の5つの要因が考えられる。

- ・道の微地形選択
- ・目標地点への最短距離
- ・山アテ
- ・交差の形成過程
- ・道の利用形態

#### 1) 道の微地形選択

平坦地といっても微地形の微細な起伏がある。「手作り」で道を当てはめるといふ人為は、現代の道づくりにおいては無視し得るこのような「微地形の曲面」に規定されていた、という仮説である。

例えば江戸時代の街道や江戸城下町のメインストリートなど、平坦地における計画的街路でさえも、その位置は尾根伝いなどの微地形を配慮したあるいは制約されていたことが指摘されている<sup>2) 3)</sup>。

また「我が国の道路の歴史は築造の歴史から始まるのではなくて自然にできた道を便利に利用するための制度の歴史から始まる」といわれ、その自然にできた道は歩行によって踏み固められた尾根伝いや小川沿いの「けもの道」であると推測されている<sup>4)</sup>。

また、集落内の利水・排水路の経路や小河川に沿って道が作られたならば、「水路」の線形は微地形が決定的な制約になると考えられることから、そのような道の線形は結果的に微地形が形成した形態であると言える。ただし対象集落においては水路に規定されるような道は無かったから、これは該当しない。

「微地形要因」は『LINE長』『屈曲角』『スラーム』『変形交差点』の形成要因となる可能性が考えられる。

地形は曲面であるから、地形に沿う線形は「曲線」になると予想される。例えば河川が「折線」ではなく「曲線」であることや、起伏の明確な地形を伝う山道が曲線で蛇行している状況から、そのことは予想できる。しかし集落の道は「折線」であった。したがって、もし線形の形成に地形が関与していたとしても地形から取り出した曲線を折線に変える何らかの別の要因が関与しなければならず、「微地形要因」単独では『LINE長』『屈曲角』は形成しないと考えられる。

「微地形要因」が道の形成に関与したかどうかを検討する方法としては、ロットや道の建設に伴う造成の影響を受けていない「原地形」を復元し、その等高線群と道(LINE)の関係を検討する」方法が考えられる。

---

2) 鈴木理生(1984)「初期江戸の都市計画と上下水道一町割り」と微地形」、歴史手帳12-8。

鈴木理生(1991)「幻の江戸百年」、筑摩書房、p98。

3) 阿部貴弘・篠原修(1999)「江戸における城下町中心部の都市設計」土木学会論文集 No.632, p63。

4) 日本道路協会編(1977)「日本道路史」、日本道路協会、p2,p339。

## 2) 目標地点への最短距離

道の最も基本的な機能は「人の移動のために2点間を結ぶ」機能である。この機能を最大に満足させる形態は、目標地点への最短距離(=直線)であろう。

計画的に造られた「軍用道路(ローマンロードなど)<sup>5)</sup>」や「古代条里の街路や計画官道(東山道などの古代の大道(中世近世街道の古道))<sup>6)</sup>」などはその典型例である。しかし、これらの例は集落や都市を結ぶような直線の道の例であり、集落内部の道ではない。

集落内部における道の目標点としては、「ロットの入り口」と「交差点(ある目標点に道が焦点を結ぶように、道の形成時の目標点が交差点を生成しやすいと予想されるから)」が考えられる。その目標点を直線で繋いで折線が生成されているかどうかを検討することが考えられる。この時LINE長は目標点間の距離になる。

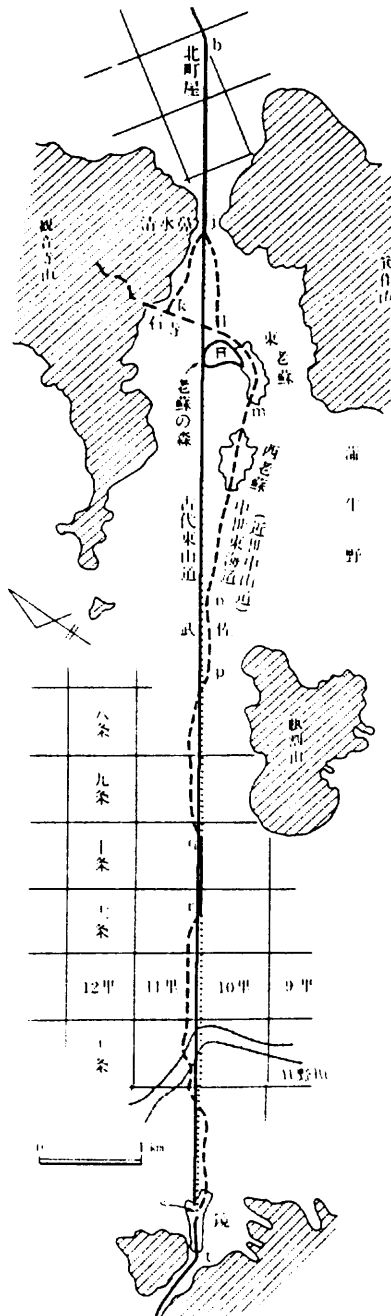
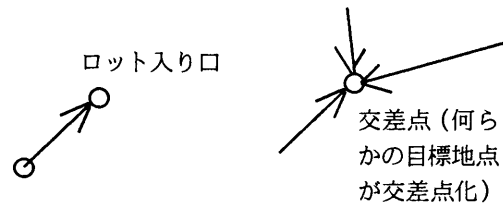


図4-5 古代の東山道  
(文献5 p 62 図2-8)



また、LINEを一意的に規定する要因ではなく、できるだけ目標点の方向を目指す、というような2次的な影響を与える要因と見るならば、集落内をある方向へ貫く直線にできるだけ近づくようにLINEを修正するという関与が考えられ、スラロームの形成に影響を与える要因となる。



また、公園内の道の交差点などにおいて見られる「曲がる方向へショートカットするような踏み跡」が示すように、できるだけ短い距離で進みたいというショートカットによって交差点のT字路がY字路に変形した可能性が考えられる。



5) 例えば、山根孟編(1993)「最新道路ハンドブック」、p 3、建設産業調査会

6) 浅香勝輔・足利健亮・桑原公德・西田彦一・山崎俊朗(1982)「歴史がつくった景観」、古今書院、p 58

### 3) 山アテ

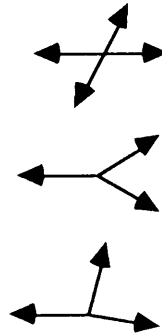
『我が国では「山」は単なる自然の景物であるだけでなく、信仰の対象でもあった。その特別な意味を持った山を・・・目印として利用することを山アテという。・・・街路の場合は、街路の軸線上に山岳がくるように街路の方向を定めた』<sup>7)</sup>。

この要因はLINE長や屈曲角を決める要因にはならないが、山に向かう線は直線であるから「非曲線」の要因となる。

対象道路の軸線上に主要な山がくるかどうかを見ることによって「山アテ」要因の関与の有無が検討できる。

### 4) 交差の形成過程

交差点形態の「叉路数」や「T字に近いY字型」の要因は、2本の道が交差する、1本の道が2本に分かれるといった交差の形成の仕方に求められるだろう。



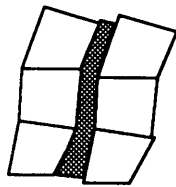
### 5) 道の利用形態

幅員を決める要因は明らかにその道の利用形態であろう。人の歩行、大八車の通行、農機具の通行、車の通行といった利用の必要によって幅員が形成されたと考えられる。

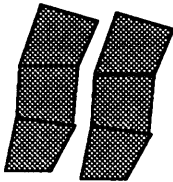
---

7) 篠原修編・景観デザイン研究会著(1998)「景観用語事典」、彰国社、p176

## (2) 沿道区画の要因



道



LOT

集落内の道は、沿道区画の間隙であると捉えることもできる。つまり「区画を造るという行為」が「道の線形」を決定していると捉えることができる。

ここでいう「沿道区画の要因」とは「区画を造るという行為」に関連する要因である。つまり「区画自身が要求する形態的条件」あるいは「沿道区画の形態を規定する要因」である。

区画は街区（ブロック）と「画地（ロット）」であるが、さきに述べた通り要因の可能性のあるのは「画地（ロット）」である。ロット（LOT）とは「各住戸の敷地であり、建物が建てられた区画」である。つまり、集落においては「農地・空地」以外の敷地であり、ほとんどが「農家」である。

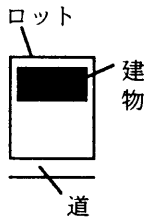
「沿道区画の要因」としては、次のような要因が考えられる。

- ・ロット形態
- ・方位（ロットの方位選択）
- ・ロットの微地形選択

### 1) ロット形態

ロット（LOT・画地）は、その中に効率的に建物を配置するために、その形態は長方形や正方形といった方形が有利である。あえて複雑な形にする必要はない。もし変形しているならばそれはロットを変形させる別の要因が関与していると考えべきである。

ロットの形成に伴って道が形成したならば、道の線形は方形のロット形態に規定されて少なくとも曲線ではなく直線になる。また、その道のLine長はロット間口長（あるいは隣接する数個のロット間口長）に規定される。



つまり「ロット形態」要因は『非曲線』と『LINE長』の規定要因となる可能性がある。また道の『屈曲角』がロットに規定されていたならば、方形のロット形態によって「ロットを回り込む屈曲角」は90度になる。

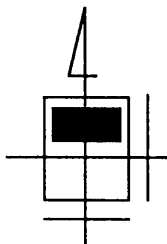
このような「ロット形態」の関与は「ロット間口」と「Line」の関係を見ることによって検討できる。

「ロット形態」の関与が、Lineを一意的に規定するような関与ではなく、Lineの形態に2次的に影響を与えるような関与であると見るならば、ロット間口に沿ってできるだけ直線あるいは鉤型になるようにLineの方向を修正するような関与が考えられ、0度90度の近傍の屈曲角を選択するといった『屈曲角への影響』、できるだけ1ロット間口にLineを対応させるといった『Line長への影響』、の可能性が考えられる。

### 2) 方位

建物は南向きを指向するのでロットの辺は東西南北方向を向くのが有利である。この方位の条件に道が規定されるならばLineは東西南北方向を示す場合が多くなると考えられる。この時この要因は『非曲線』『屈曲角』の規定要因となる可能性がある。

方位の関与は道の方位角を見ることによって検討できる。



多数の折れ曲がり点が存在していたことから、「方位」の関与は、Lineを一意的に規定するような関与ではなく、Lineの方向を「できるだけ」東西南北方向を向くように修正するような、Lineの形態に2次的に影響を与えるような関与であることは明らかである。

### 3) ロットの微地形選択

「LINE が微地形に一致している」という現象によって、「道が微地形を選択している」可能性が指摘できたとしても、もし、ロットが微地形を選択しロット辺が微地形と一致していたなら、「道が微地形を選択している」のではなく「ロットが微地形を選択する」ことによって、ロットの間隙を縫うことになるLINE が結果的に微地形と一致している、という解釈も可能になる。対象集落は平坦地に立地するが、平坦地と言えども微地形の微細な凹凸がある。伝統的な民家の基礎工法である『地面に柱を埋め込む「堀建」あるいは地面に礎石を置きその上に柱を建てる「石場建て」「土台敷』<sup>8)</sup>においては、建物が建てられる地面はできるだけ水平、あるいは建物に対して傾斜が平行、が有利である。また、大きな機械力を持たない時代においては元の地形を大幅に変えるような大規模な造成は庶民の土地では希であり、造成がされるにしても人力で可能な範囲での、元の地形にできる限り従った必要最小限の造成が施されたものと考えられる。つまりロットは微地形を読み取ってできるかぎり平らなあるいは傾斜の単純な場所を選択した可能性が考えられる。

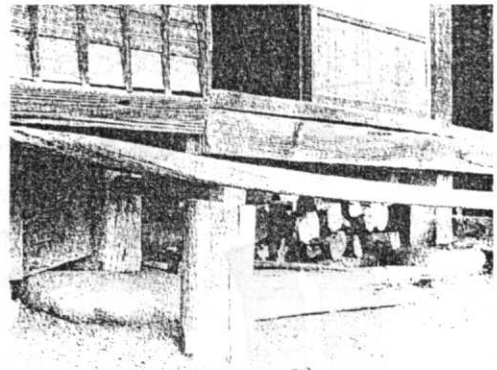


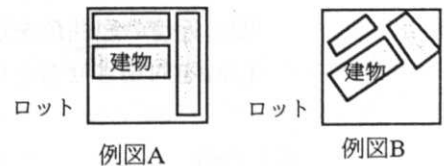
図4-6 石場建 (文献8 p184)



微地形と集落の関係に注目した金田は、大和盆地の条里集落を対象として屋敷の配置と微地形の関連を次のように指摘している。『屋敷の立地や形状は微細微地形に規制されている場合がある…集村化の際の規格性・計画性の強い屋敷配置ないしは、先行した規則性の強い条里地割に規制された場合は、その影響がなくなる。』<sup>9)</sup>

このように建物配置、および、その配置の基礎となるロット形状は、微細な微地形に制約されている可能性が考えられる。そのとき、ロットの間を縫うことになる道の線形は、ロットを介して微地形の形態に規定されることになると考えられる。

ロットが微地形を選択する(単純な傾斜を選択する)理由は、建物が微地形を選択する(単純な傾斜を選択する)からであるが、ではなぜその建物がロットが合わせなければならないかと問われれば、それは、農家が敷地の有効利用を重視することによる、つまり、ロットと建物の方向が一致していないとデッドスペースが生じて効率が悪くなるからだと考えられる。その根拠は、現地踏査によって建物の壁面とロット辺は概ね一致している(平行である)実態を確認したからである。その実態は第6章において沿道の農家ロットの屋敷構えの実態によって示される。すなわち右図のAのようにロット辺の方向と建物壁面の方向が一致している場合がふつうであり、右図のBのようにロット辺の方向と関係なく建物壁面の方向が決まる例は見られないのである。



「ロットの微地形選択」は、微地形の曲面にロットを当てはめるといふ人為である。ロットを当てはめるとき、できるだけ方形を指向する「ロット形態要因」が働くとするならば、「ロットの微地形選択」によって微地形の曲面から取り出されたロット間口の線分はLINE 長と屈曲角を決定するから、「ロットの微地形選択」は『LINE 長』『屈曲角』『交差点の変形』の要因になる可能性がある。

ロットが微地形に一致しているかをみるには、「復元した原地形」と「LOT」の関係を調べればよい。

8) 坂本高雄 (1994) 「山梨の草葺民家 - 伝統的形式住居の終焉」、山梨日日新聞社。p 184、284

9) 金田章裕 「微地形と中世村落」(1993)、吉川弘文館。p 153

### (3) 人間の要因

道の線形決定に影響を与えると考えられる人間の歩行特性として

- ・自然歩行のスラローム曲線
- ・目標点の設定距離

人間の感覚特性として、

- ・人間の比例的感覚

が考えられる。

#### 1) 人間の歩行特性の要因- 1 : 自然歩行のスラローム曲線

P.J.Grilloは人間の歩行軌跡はスラロームの線形を描くことを指摘した<sup>10)</sup>。岸塚はその具体的な形態を明らかにするため、平坦で広い砂浜において、人間が曲がる意志もなく真っ直ぐに進もうとするとときに描かれる歩行軌跡を調査した。その結果「歩行軌跡」はスラローム曲線であり、それは下図のように曲線と直線の複合したモデルで示され、直線部分の中点を変曲点と見立てると変曲点間の弧長は $24.2\text{m} \pm 4\text{m}$ 、円弧の接線交点間の長さは $24.3\text{m} \pm 4\text{m}$ 、円弧の接線交角は約19度、振幅3mであることを指摘した(±は標準偏差)<sup>11)</sup>。

このスラローム曲線はほぼ「折線」と見なすこともできる。つまり『非曲線』の要因となる。またLINE長はスラローム曲線の接線交点間の距離によって決定され、屈曲角はスラローム曲線の交角によって決定される。つまり『LINE長』『屈曲角』『交差点の変形』の要因となる可能性がある。また当然ながら『スラローム』の要因になる。

道の線形形成に対するスラローム曲線の関与を検討するには、集落のLINE長・屈曲角を岸塚のスラローム曲線の接線交点間距離・交角と比較すればよい。

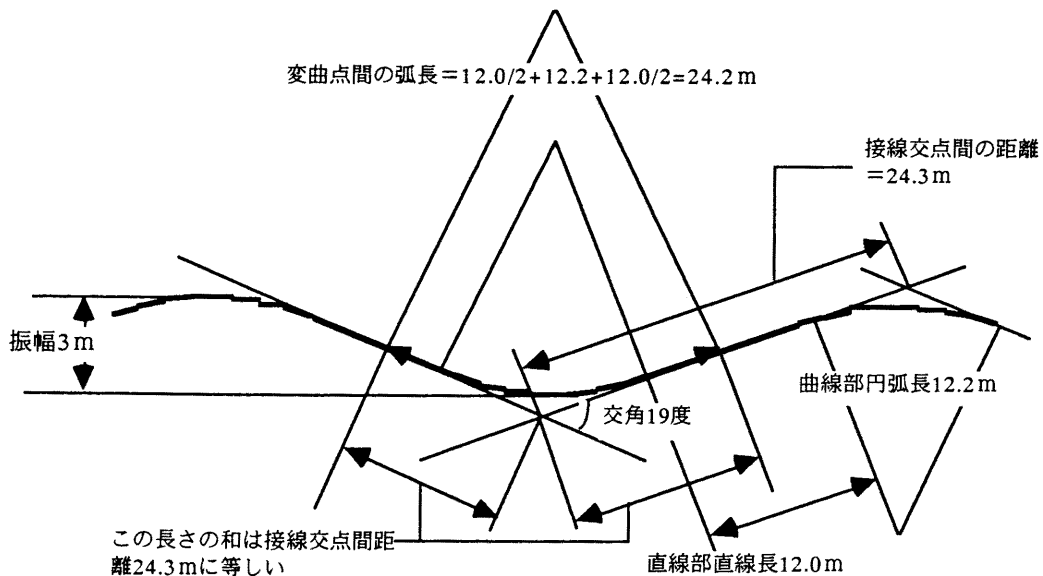


図4-7 自然歩行のスラローム曲線 (モデルパターン)

10) P.J.Grillo (1960) What is Design?, Chicago, p180 (高田秀三訳 (1969) デザインとは何か?、彰国社)

11) 岸塚正昭、1970、園路の曲率に関する基礎的研究2、造園雑誌33、p2-6

## 2) 人間の歩行特性の要因- 2 : 目標点の設定距離



図4-8 連続的な目標 (文献10 pattern120)

アレグザンダーは人の自然な歩行プロセスを次のように指摘している。

『人は歩きながら周囲の景観に目をやり、中間の目標点を探し、そこへ向かって直線的に歩こうとする。歩くにつれてこの目標点よりもっと先が見えてくるので、目標点是最遠のものに変わる。最遠点は歩行に伴って常に変化するので、ちょうど動く標的を追跡するミサイルのようにゆるやかな曲線（それは折線に近い曲線）を描いて移動することになる。・・・その目標点は（近すぎずそれほど遠くもない）60～90mごとに設けられ、目標点に到達する前にまた別の目標点が設けられてそこに向かって軌道修正される<sup>12)</sup>』

自然発生的な道がこの歩行プロセスに従えば、道の線形は緩やかな曲線あるいは折線のスラロームになると考えられる。

「目標点設定距離」要因は『LINE長』と『非曲線』の要因となる可能性がある。さらに、目標点設定距離とLINE長とが一致していたなら、「目標点設定距離」要因は『スラローム』の要因となる可能性がある。

「目標点の設定距離」要因の関与は、アレグザンダーの指摘する90～60mの目標点設定距離がつくるLINE長（すなわち90m以下）と集落のLINE長を比較すればよい。

## 3) 人間の感覚特性の要因：人間の比例的感覚

ウェーバー・フェヒナー<sup>13)</sup>は、様々な刺激に対する人間の知覚反応（感覚）が、刺激量（物理的強度）の対数に比例することを明らかにした。

ジブラ<sup>14)</sup>は自由経済下における所得や富のような経済量の分布が対数正規分布を示すことを示し、その理由は経済量が比例的に変化するためである（比例効果の法則）ことを明らかにした。

岡田<sup>15)</sup>は、様々な施設規模が対数正規分布によく近似できることを示し、その理由として「人間の感覚が比例的に働くこと」を挙げている。その説明は次のようである。「人間の感覚は総じて小さい量に対しては細かく、大きな量に対しては粗く大まかに働くので、感覚的な尺度は等間隔的ではなく等比的（比例的）なものとなる。例えば延べ床面積1000㎡の前後で10%刻みで変化させると、900、1000、1100、・・・㎡となるが、規模が大きくなって10000㎡になると、同じ10%刻みでも9000、10000、11000、・・・㎡となるであろう。・・・このため、分布形は等間隔のスケール上でばらつくのではなく、スケールを対数変換した等比的スケールの上でばらつくことになる。そのため対数正規分布が出現する」。

このように、対数正規分布の出現は、「人間の比例的（比例的）感覚」に起因するものと考えられている。

「人間の比例的感覚」によってLineの長さが決定され、そのためにLine長の分布が対数正規分布となった可能性が考えられる。

1 2) Christopher Alexander (1977) A Pattern Language ,Oxford Univ. press, (平田翰那訳 (1984) パタン・ランゲージ、鹿島出版、p310)

1 3) Fechner,G.T. (1960) 「Elements of psychophysics」,Holt,Reinhart & Winston.

1 4) Gibrat,R (1931) 「Les inegalités économiques」,Paris

1 5) 岡田光正・高橋鷹志 (1988) 「新建築学大系13 建築規模論」、彰国社、p12-18



## 4-2 形成要因の検証

### 4-2-1 「非曲線・Line長・屈曲角」の形成要因

『非曲線』『LINE長』『屈曲角』を規定すると考えられる形成要因は、「①道の微地形選択」「②目標地点への最短距離」「③山アテ」「④ロット形態」「⑤方位」「⑥ロットの微地形選択」「⑦自然歩行のスラローム曲線」「⑧目標点の設定距離」の8要因である。この①～⑧の各形成要因について『非曲線となること』『LINE長の大きさ』『屈曲角の大きさ』の特徴を説明できるか検討する。

#### (1) 道の微地形選択

『Line長』と『屈曲角』の形成が「微地形」によって説明できるか検討する。

##### 1) 方法

一般的に微地形とは比高1～2m以下の地形を指すが<sup>16) 17)</sup>、ここでは「等高線間隔20cmで表現されるような地形」を取り扱う(等高線1～2mでは粗すぎて地形と道の関係を把握できなかったが、20cmまで細かくしたら関係を把握できたからである)。

現在の近代測量図である、縮尺1/2500の国土基本図に描かれた1m間隔の等高線をたよりに、地形に対する強い人為的操作(造成)が加わっていない原地形を20cm間隔の等高線で推定する。この時、造成が加わっていない原地形は「なめらかに連続的に変化する曲面である」という仮定を設けて推定する。地形のなめらかな連続的変化を乱している部分があれば、そこには造成が関与した可能性があると判断して、等高線をなめらかな曲線にする。この、なめらかな曲線の等高線群で表された原地形を「復元推定地形」と呼び、「復元推定地形」の等高線を「復元等高線」と呼ぶことにする。

そして、これら復元等高線群と道との関係を見る訳であるが、地形と道の関係には次のような2つの関係が考えられる。ひとつは山村などで地形の勾配に道が規定される関係である。この場合は、道は自身の縦断勾配を抑えるように等高線に平行または斜めに関係するだろう。もうひとつは、地形の勾配が道づくりに問題にならないような平坦地において、勾配ではなく、微少な土地の形状(傾斜方向や傾斜の変化する場所)が道を規定するような関係である。「Line長と屈曲角が地形をきっかけにして決まる関係」と言ってもよい。本研究が検討する地形と道の関係はもちろんこの後者の関係である。

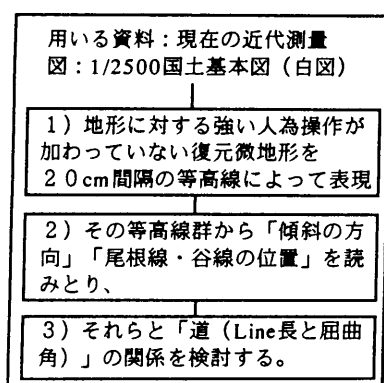


図4-9 「道の微地形選択」要因の検討方法

後に示すように、復元等高線と道との関係を見ると、勾配の最大方向である「等高線に垂直に登る下る道」は対象道路に多く見られ、道は勾配の大きな所を避けている訳ではない実態を読み取ることができる。そしてその結果つくられる道の勾配は2章-5(4)で示したようにほぼ全てが歩行や押し車の走行に問題にならない勾配7%以下で、ほとんど(道路延長の94%)が平坦と区別がつかない勾配4%以下、平均値で1.9%、であることから、道路自体の縦断勾配が道の微地形選択に関係しないことは明らかである。「歩行の難度では問題にならないようなデリケートな微地形が道づくりにおいては問題にされているかどうか」をここでは検討するのである。

そこで、復元等高線群から「傾斜の方向」と「尾根線・谷線の位置」を読みとり、それと道との関係を明らかにすることにした。このような関係を見る理由を、さらに詳しく説明しておこう。

- 16) 吉川虎雄、杉村新、貝塚爽平、太田陽子、阪口豊(1973)「日本地形論」、東京大学出版会、p36 (微地形とは・・・1/5000以上の地図スケールにおいて等高線間隔0.2、0.5、あるいは1mごとに表現される地形であり、気候、岩石を主要因として形成される地形を指す、自然堤防、ベンチ、構造土、モレーンが例として示されている)
- 17) 町田貞、井口正男、貝塚爽平、佐藤正、榎根勇、小野有五(1981)「地形学事典」、二宮書店、P510 (微地形とは、1/50000～25000の地形図には表現されないような地表面の微細な凹凸を指す。厳密な定義はないが、一般には比高1～2m以下か、1㎡程度以下の広がりをもつ小規模な地形的特徴を指す。形成環境や営力、構成物質などに対応していろいろな微地形がある。)

「傾斜の方向」と「尾根線・谷線の位置」を読みとって「道」と比較する理由は、次の通りである。

注目する形態は、「Line長」と「屈曲角」である。

「地形がLine長を規定している」とは、「地形が与えられ、道の進む方向がある程度決まれば、一意的にLineが決まる」、という関係のことである。もっと具体的に言えば、「地形がLine長を規定している」とは、『「Lineの方向が地形と一致し（おおまかな道の進む方向が決まればLineの方向は一意的に決まり）」、かつ、「Line端（Lineの屈曲点つまりLineの起終点）が地形の変化点と一致している（地形の変化点によってLine長が一意的に決まる）」』ということである。

例えば下図（A）のLineは等高線に平行および垂直であるから、「Line方向は地形と一致している（地形に規定されている）」が、「Line端が地形の変化点と一致していない」から「Line長は地形によって規定されていない（一意的には決まらない）」とみなされる。

下図（B）は「Line端が地形の変化点と一致している」が、「Line方向は地形と一致していない（つまり、おおまかな道の進む方向が決まってもLineの方向は「斜めに登る・下る」多様な方向を取ることができ、方向は一意的に決まらない）」から「Line長は規定されていない（一意的には決まらない）」とみなされる。

下図（C）のように、「Lineの方向が地形に平行か垂直で一致し」、かつ、地形の変化する部分（つまり尾根線・谷線の屈曲する地点や、等高線に平行・垂直な線と尾根線・谷線の交点、あるいは下図（D）のような等高線の湾曲）でLineが屈曲してLine長が決まっていれば、「Line長は地形に規定される（おおまかな道の進む方向が決まればLine長は地形によって一意的に決められる）」とみなすことができよう。

つまり、「地形がLine長を規定している（一意的に決める）」かどうかを判断するためには、「地形の傾斜方向」と「Line方向」を比較し、かつ「尾根線や谷線などの地性線」と「Line端」を比較することが必要であることが分かる。ゆえに「傾斜の方向」と「尾根線・谷線の位置」を読み取ることが必要である。

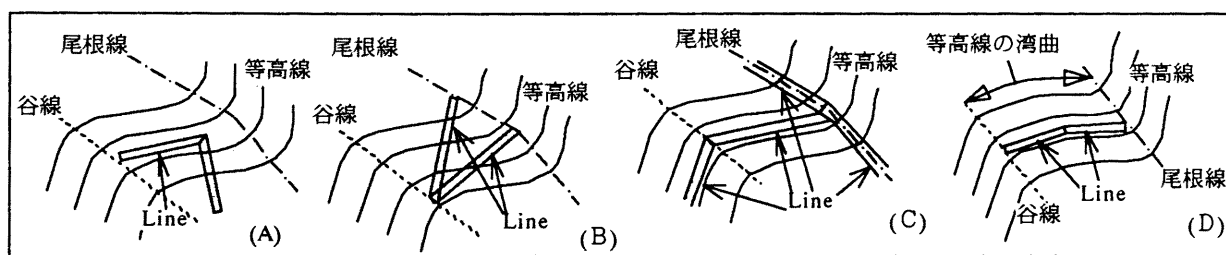


図4-10 Line長と地形の関係を把握する例

「地形が屈曲角を規定している（一意的に決める）」かどうかは、その屈曲角を出現させているLineの「Line方向が地形に規定されている」かどうかを判断すればよい。すなわち「Line方向が地形に規定されるLine」がつくる「屈曲角」は地形に規定されている（一意的に決まる）とみなすことができる。つまり「傾斜の方向」の読み取りが必要である。

なお、地形は曲面であり、等高線は曲線であるから、ここで言う「一致」とは厳密な一致ではなく、ある程度の誤差を含むものである。さらに、ここでは、標高20cm間隔の等高線で表現された復元推定地形図から目視で判断できる範囲で、地形との関係を判断しているから、同様に、上記で説明した「一致」とは厳密に言えば「ほとんど一致している」状態を示すもので「厳密な一致」ではない。

具体的にはLineの方向と地形の関係に関しては、「Lineが20cm等高線を跨がないか、等高線を1本跨ぐ程度の関係」のときに「Lineは地形に平行」とであると判断する。つまり地形との乖離が概ね標高20cm以内であればLineは地形に平行と判断することにした。また、「等高線とLineのなす角度が直角±10度以内に収まっている関係」のときに「Lineは地形に垂直」とであると判断した。Line端の位置と地形の関係については「Line端と尾根線谷線のズレが概ね5m程度以内なら一致している」と見なす」としてLineと地形の関係を判断した。5mは幅員に概ね対応する長さであることからこの値を許容範囲とした。ここで言う「地形とLineの一致」とは、以上のような判断に基づいた「地形との一致」である。

1-1) 「復元推定地形」の推定方法

1-1-1) 原図(1/2500図)上の1m間隔復元等高線の推定方法

1/2500原図に描かれている1m間隔の等高線を対象に、造成によって変形した可能性がある等高線を復元する。具体的には次の場合が該当する。

①等高線に急な変化点(直角に曲がる形)があり、その形がLOTあるいは建物と一致している場合は、造成が行われたとみなし、隣接する等高線の形状を参考にしてなめらかな曲線にしたものを復元等高線とする。

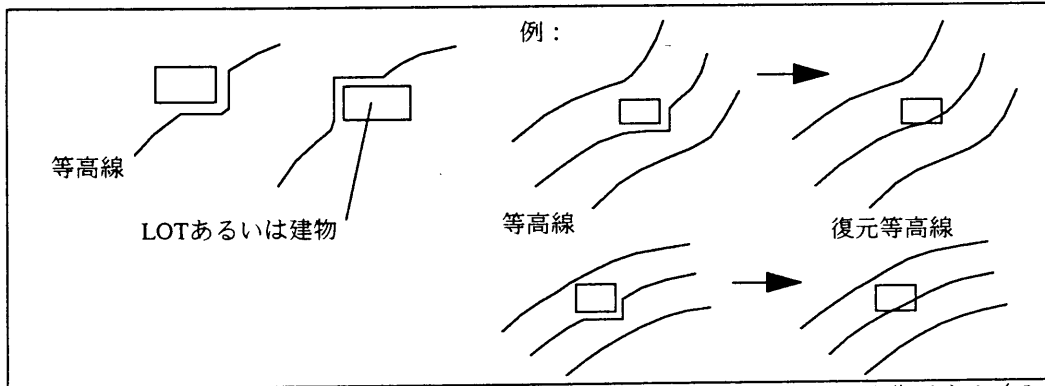


図4-1-1 造成の可能性がある部分を復元する(その1)

②道路を横切る等高線の微少な凹凸は路面を平坦に造成したため出現したものとみなし、なめらかな曲線にしたものを復元等高線とする。

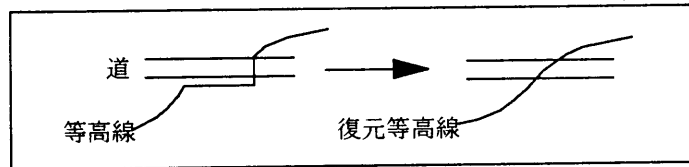


図4-1-2 造成の可能性がある部分を復元する(その2)

③次のような等高線の形は傾斜方向に対して斜め方向の擁壁が造成されたとみなし、なめらかな曲線にしたものを復元等高線とする。

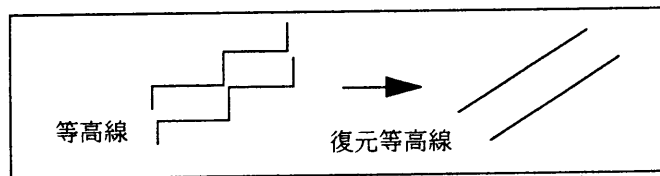


図4-1-3 造成の可能性がある部分を復元する(その3)

④なめらかな曲線の連続であっても、たとえば下図のように尾根線(谷線)とLOT・建物が一致する場合は、造成の可能性がある。尾根線(谷線)を描き、LOT・建物と一致しない部分でも尾根線(谷線)が延長されることを確認する。

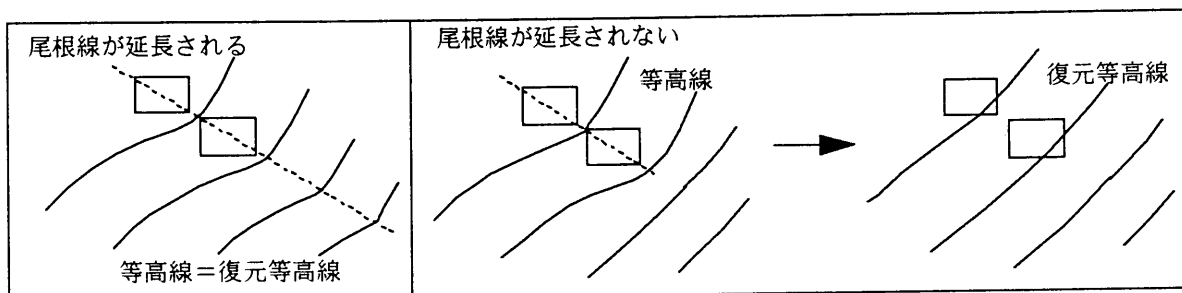


図4-1-4 造成の可能性がある部分を復元する(その4)

1-1-2) 20cm間隔の復元等高線の推定方法

① 1-1) で復元された1m間隔の等高線に基づいて、なめらかな地形断面図を多く描き、20cm間隔の等高線位置を推定する。つまり20cmの等高線は、原図上の2つの1m等高線の間で均等に引かれるのではなく、前後の複数の等高線を参照しながら連続的な地形の曲面を想定しながら引かれる。

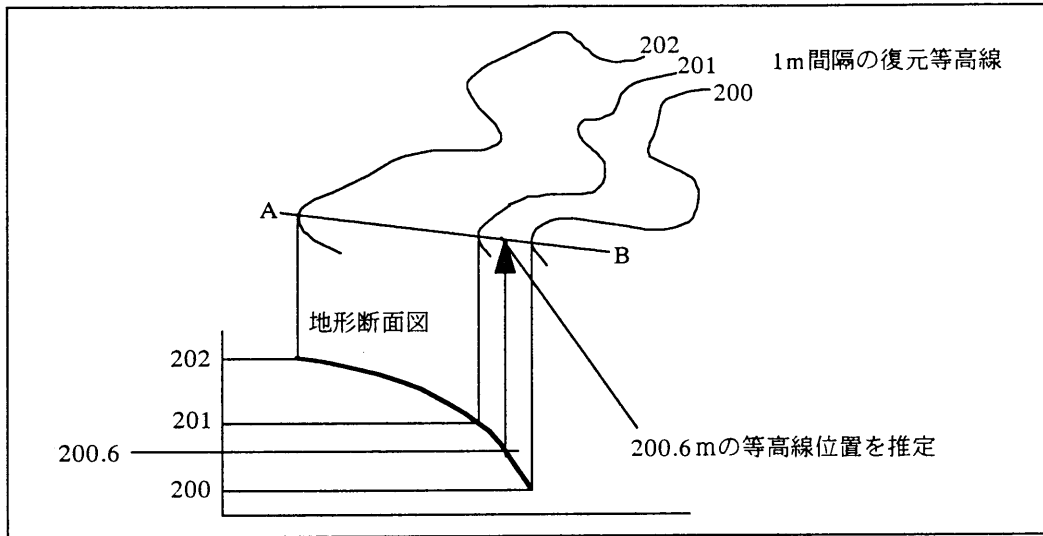


図4-15 20cm間隔の復元等高線を推定する(その1)

② ①で推定した20cm間隔の等高線位置をなめらかに結び等高線を描く、この時、一般的な地形の典型(段丘面や段丘崖など)を考慮して等高線を推定する。例えば、下図左の場合は等間隔に20cm等高線が引かれるが、下図右の場合は段丘崖の存在を読みとることができるので20cm等高線は「崖」の部分で密になるはずである。

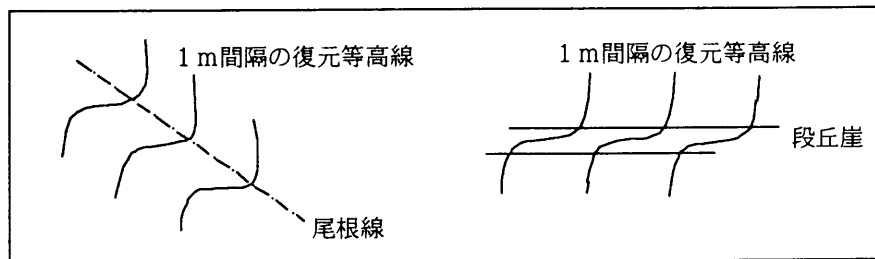


図4-16 20cm間隔の復元等高線を推定する(その2)

### 1-1-3) 尾根線・谷線の確定方法

尾根線とは、周囲より高い細長い高地の最頂部を結んだ線である。

谷線（コクセンまたはタニセン）とは周囲より低い細長い溝状の低地の最深部を結んだ線である。尾根や谷が面をなして、尾根の最頂部や谷の最深部が1本の線として特定できないような地形の場合は、尾根や谷の境界線を尾根線または谷線とする。この時、2つの尾根線で挟まれた尾根部分を「尾根ベルト（尾根帯）」と呼び、2つの谷線で挟まれた谷部分を「谷ベルト（谷帯）」と呼ぶことにする。

尾根線・谷線とは言い換えれば「地形の変化点を結んだ線」である。

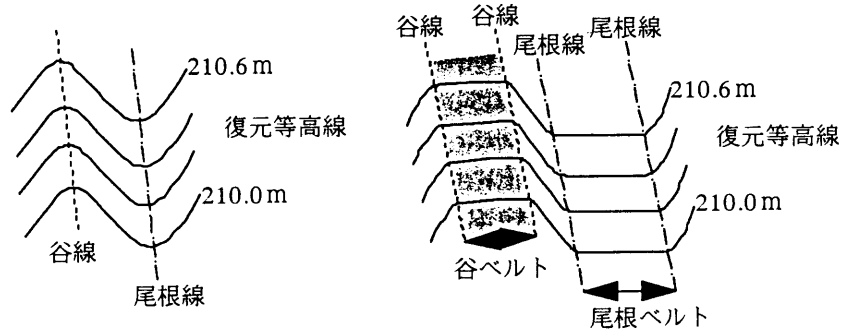


図4-17 尾根線・谷線、尾根ベルト・谷ベルトの定義

① 原図上の復元等高線（1m間隔）から読みとる尾根線・谷線の位置は20cmで推定した復元等高線から読みとる尾根線・谷線の位置よりも信頼性が高い。また、1m間隔の復元等高線を取り上げたとしても1本だけの1m等高線で尾根線・谷線判断した場合、なんらかの造成の影響を受けた尾根線、谷線を引く誤りを犯す危険がある。そこで1m間隔の復元等高線を複数横断することを条件として、尾根線・谷線を描く。

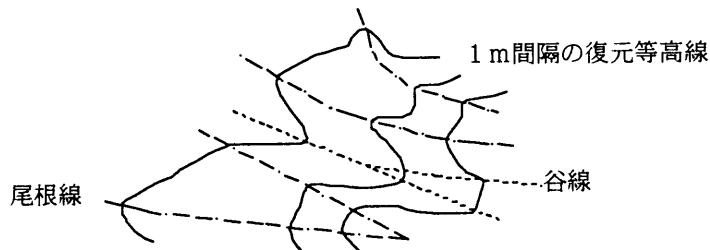


図4-18 尾根線・谷線の確定

② このような方法で引かれた尾根線、谷線が、「集落外にも延長され、その線の特徴（線の屈曲状態や本数）が集落内と集落外で概ね差を認められないこと」を、集落外に開発が進んでいない集落において確認する。これによって、この方法で推定した復元推定地形は、集落内の宅地造成にほぼ影響を受けていない原地形の曲面を表していることを確認する。

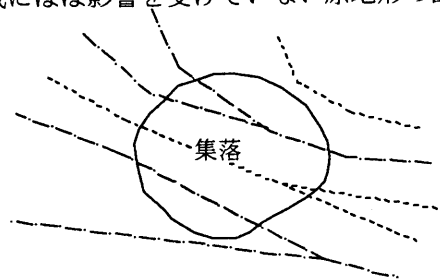


図4-17 尾根線・谷線の信頼性

## 1-2) 「復元推定地形」と「道の線形形態」の関連性の検討方法

まず「Line長」と「地形（復元推定地形）」の関連を明らかにするための検討方法を説明し、次に「屈曲角度」と「地形（復元推定地形）」の関連を明らかにするための検討方法を説明する。

### 1-2-1) Line長と「復元推定地形」の関連性の検討方法

本節の冒頭で、復元推定地形から「傾斜の方向」と「尾根線・谷線の位置」を読みとる理由を説明したが、その中で「Lineの方向」と「Line端（Lineの端点・Lineの起終点）」の両方が「地形」と一致しているときに、「Line長が地形に規定される（おおまかな道の進む方向が決まればLine長は地形によって一意的に決められる）」と判断できることを説明した。「Lineの方向およびLine端」と「地形」の関係の仕方は次の4つに分類できる。

- タイプA：「Lineの方向」も「Line端」も地形と一致している。つまり道のおおまかな進む方向が決まれば、「Lineの方向」は地形に平行か垂直のどちらかで決まり、「Line端」も地形の変化点によって一意的に決まるLineである。このタイプのLine長は地形に規定されている。
- タイプB：Lineの方向は地形と一致していないが、Lineの方向が決まればそのLine長は地形によって一意的に決まる。つまり、地形に対して斜めに登るあるいは下る場合でLineの方向は地形に係わらずいろいろな取り方ができるが、進む方向が決まればLineは尾根線谷線で区切られてLine長は一意的に決まるLineである。
- タイプC：Lineの方向は地形に一致しているが、Line長は地形と一致していない。つまり、Lineの方向は地形に平行か垂直のどちらかで決まるが、Lineは地形の変化する場所より手前で区切られている。
- タイプD：Lineの方向もLine長も地形と一致していない。つまり、地形に対して斜めに登るあるいは下り、地形の変化する場所と関係ない場所で区切られているLineである。

タイプB～Dは「Line長は地形に規定されていない」Lineである。ただしタイプB、Cは「Lineの形成（Lineの位置・方向・長さの決定）に地形が全く無関係ではない」可能性のあるLineである。

以上の4つのタイプの具体的な判断基準を以下で説明していく。  
なお、以下で「Lineの方向が地形と一致している」ことを「Lineは地形に従っている」と表現する。

タイプA) Line方向・Line端ともに地形と一致している (Line長は地形に規定)

「Lineの方向が等高線に垂直あるいは平行」で、Lineの方向は概ね一意的に地形に規定される。さらに「Lineは尾根線・谷線で区切られ」ていて、Line端も一意的に地形に規定される。したがってLine長は地形に規定されていると見なすことができる。

A-1) 等高線に垂直に従い、Line長は尾根線谷線に規定される

- 【1】 垂直(尾根線) : 尾根線の屈曲でLine長が決まる
- 【2】 垂直(谷線) : 谷線の屈曲でLine長が決まる
- 【3】 垂直(谷-尾根) : 谷線と尾根線の間でLine長が決まる
- 【4】 垂直(谷ベルト) : 谷線と谷線の間でLine長が決まる
- 【5】 垂直(尾根ベルト) : 尾根線と尾根線の間でLine長が決まる

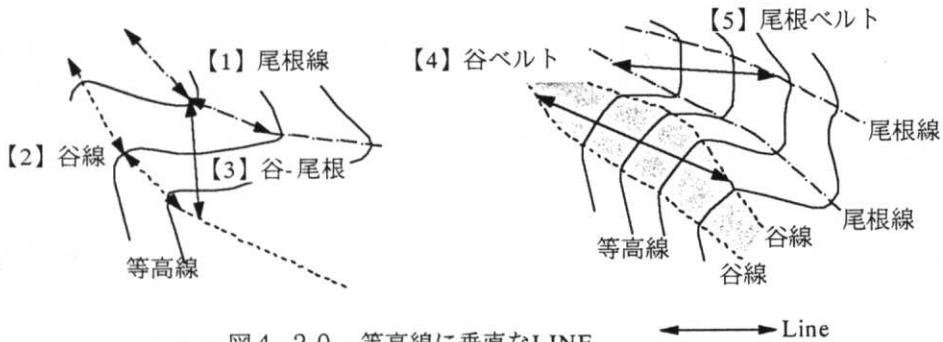


図4-20 等高線に垂直なLINE

A-2) 等高線に平行に従い、Line長は尾根線谷線に規定される

- 【6】 平行(谷-尾根) : 谷線と尾根線の間でLine長が決まる
- 【7】 平行(谷ベルト) : 谷線と谷線の間でLine長が決まる
- 【8】 平行(尾根ベルト) : 尾根線と尾根線の間でLine長が決まる

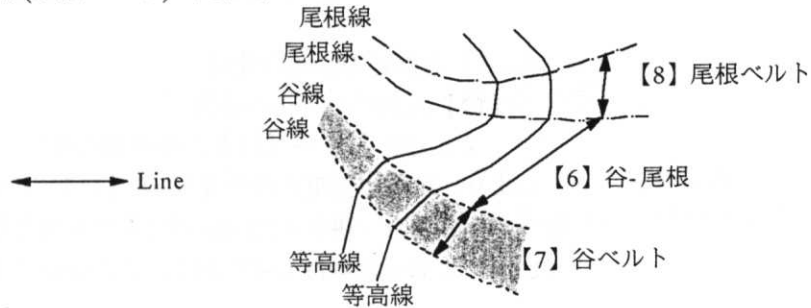


図4-21 等高線に平行なLINE

A-3) 崖線に従い、Line長は崖線に規定される

微視的には等高線に斜めであるが、崖線という線状に限定された地形に沿うので、Lineの方向は地形に規定されているとみなす。

- 【9】 崖線 : 崖線の屈曲でLine長が決まる

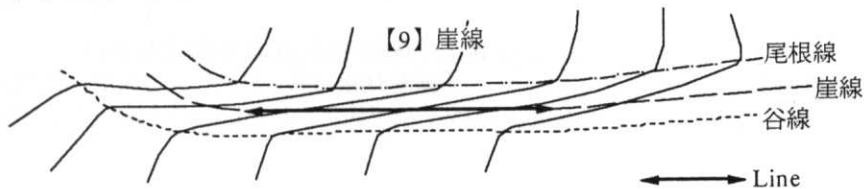


図4-22 崖線に沿うLINE

A-4) 等高線に垂直に従い、Line長は等高線の湾曲に規定される

【10】垂直(等高線の湾曲)：等高線の湾曲にLineが従い【3】～【5】のLineが分割される。

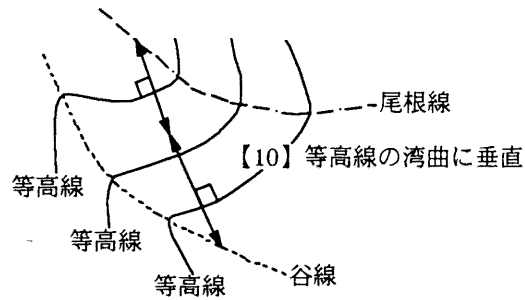


図4-23 等高線の湾曲に垂直なLINE

A-5) 等高線に平行に従い、Line長は等高線の湾曲に規定される

【11】平行(等高線の湾曲)：等高線の湾曲にLineが従い【6】～【8】のLineが分割される

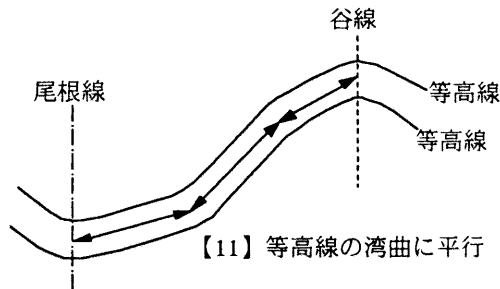


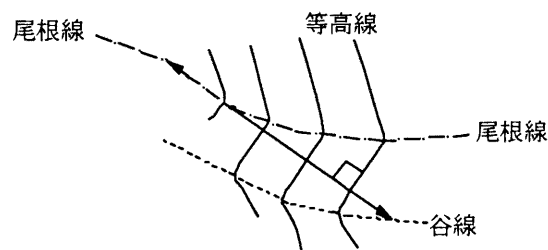
図4-24 等高線の湾曲に平行なLINE

A-6) Aタイプ°のLineの連結

【12】Aタイプ°のLineの連結

(上記の【1】～【11】の組み合わせ)

つまり、地形に規定された【1】～【11】のLineが2つ(以上)直線に連なっている場合。連なったLineがたまたま同じ方向になったために1つの直線(Line)になった場合と考えれば、このLineは地形に規定されたLineである。



例：「垂直(尾根-谷)&垂直(尾根線)」

「垂直(尾根-谷)」パターンで決定されたLineと「垂直(尾根線)」パターンで決定されたLineが連続して1つのLineを形成

図4-25 Line長が地形に規定されたLineの連結



タイプB) Line方向は地形と一致しないが、Line端は地形と一致している

Lineは等高線に斜めに一定に登りあるいは下って地形に対して様々な方向が取り得るが、Lineの起終点は地形の変化点と一致しているLineである。勾配の取り方（つまり斜めの取り方）は1つではないので微妙にLineの方向を変えることが可能であり、Lineは地形に従うとは言えない（つまりLineの方向は地形から一意的に決まらない）。Lineの方向（つまり勾配の取り方、あるいは道の位置）が決まればLineは尾根線谷線で区切られてLine長は規定される。

B-1) 等高線に斜めに沿い、Line長は尾根線・谷線・等高線の湾曲に規定される

- 【13】斜め(谷-尾根)：谷線と尾根線間の斜めの長さでLine長が決まる
- 【14】斜め(谷ベルト)：谷線と谷線間の斜めの長さでLine長が決まる
- 【15】斜め(尾根ベルト)：尾根線と尾根線間の斜めの長さでLine長が決まる
- 【16】斜め(等高線の湾曲)：谷線・尾根線との関係は明確ではないが、等高線の湾曲にLineが従い【12】～【14】のLineが分割される

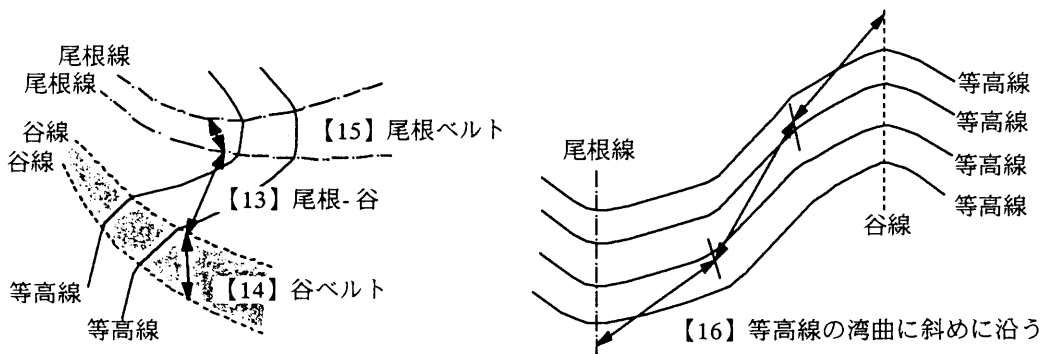
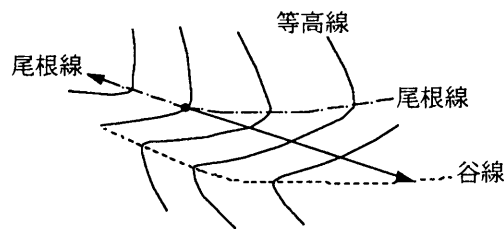


図4-26 等高線に斜めに沿うLINE

B-2) B-1タイプ7°のLineの連結

- 【17】B-1タイプ7°のLineの連結

【13】～【16】のLineを含み、【1】～【16】のLineが2つ（以上）直線に連なっている場合。連なったLineがたまたま同じ方向になったために1つの直線（Line）になった場合と考える。



例：「垂直(尾根線)&斜め(尾根-谷)」「斜め(尾根-谷)」パターンで決定されたLineと「垂直(尾根線)」パターンで決定されたLineが連続して1つのLineを形成

図4-27 Lineの方向が地形と一致しないLineを含むLineの連結

タイプC) Line方向は地形と一致しているが、Line端は地形と一致していない

Lineは等高線に平行・垂直のいずれかで地形に従うが、Line端は地形の変化点に一致しないので、Line長は地形に規定されていない。

C-1) 等高線に垂直に従うが、Line長は尾根線谷線に規定されない

【18】垂直：等高線に垂直であるが、Line長は他の要因で分節されている。

【19】尾根線\*：尾根線に沿うが、Line長は尾根線の屈曲に従わない。

【20】谷線\*：谷線に沿うが、Line長は谷線の屈曲に従わない。

C-2) 等高線に平行に従うが、Line長は尾根線谷線に規定されない

【21】平行：等高線に平行であるが、Line長は他の要因で分節されている。

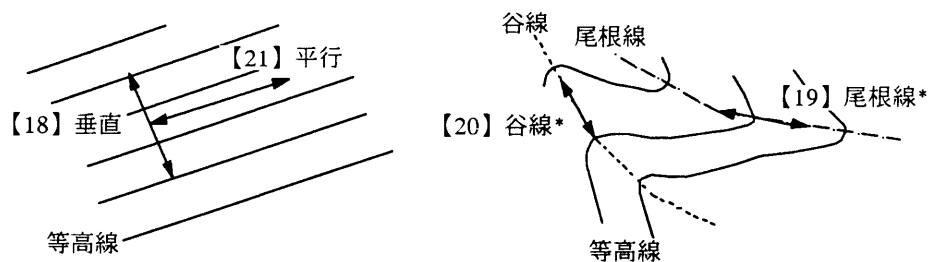


図4-28 Line端が地形と一致しないLine

タイプD) Line方向・Line長ともに地形と一致しないLine

以上の【1】～【21】以外のタイプ

地形に全く規定されないLineとみなすことができる。

1-2-2) Line屈曲角度と「復元推定地形」の関連性の検討方法

Line方向が地形に規定されているLineがつくる屈曲角は、地形によってその角度が規定されていると言える。Line方向が地形に規定されていないLine（地形に斜めのLine）がつくる屈曲角は、斜めのLineの取り方は多様であるから地形によって角度は規定されていないと言える。

つまり、微地形とLine長の関連でみた「タイプAとタイプCのLine」がつくる屈曲角は「地形に規定された屈曲角」である。ただし、屈曲角と地形の関係の判断は屈曲近傍のLineの状況で判断することとし、BタイプとDのタイプのLineであっても、屈曲近傍のLineの状況が地形に従っていれば「地形に規定された屈曲角」と判断する。

タイプE) 地形に規定されている屈曲角

- 【1】 平行-平行：等高線の屈曲角（尾根線谷線で屈曲、等高線の湾曲に平行）
- 【2】 垂直-垂直：等高線の垂線の屈曲角（尾根線谷線に平行して屈曲、等高線の湾曲に垂直）
- 【3】 尾根線：尾根線の屈曲する角
- 【4】 谷線：谷線の屈曲する角
- 【5】 平行-尾根：等高線と尾根線のなす角
- 【6】 平行-谷：等高線と谷線のなす角
- 【7】 垂直-尾根：等高線に対する垂線と尾根線のなす角
- 【8】 垂直-谷：等高線に対する垂線と谷線のなす角
- 【9】 垂直-平行：等高線に平行なLineと垂直なLineのなす角
- 【10】 崖線：崖線が屈曲する角
- 【11】 崖-平行：崖線と等高線のなす角
- 【12】 崖-垂直：等高線に対する垂線と崖線のなす角

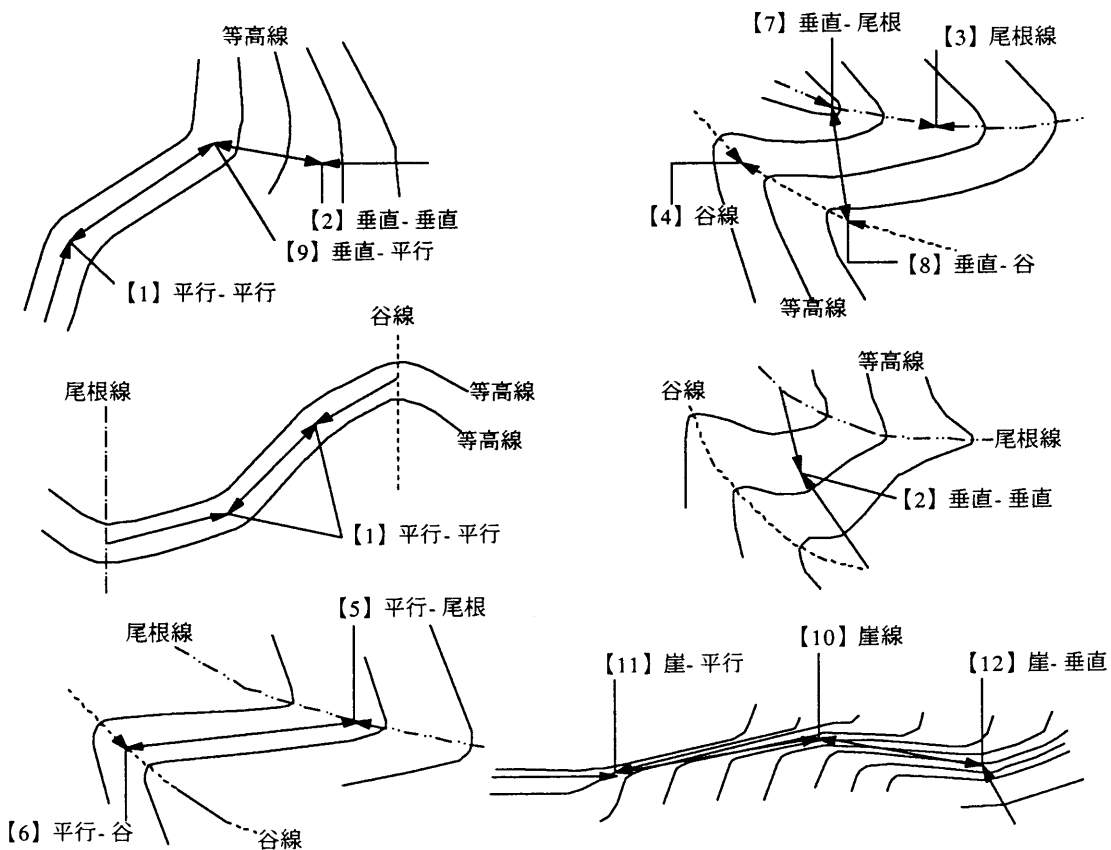


図4-29 地形に規定される屈曲角

タイプF) 地形に規定されていない屈曲角

【13】等高線の湾曲に斜めに沿う：屈曲は地形の影響を受けるが、一意的には規定されない。

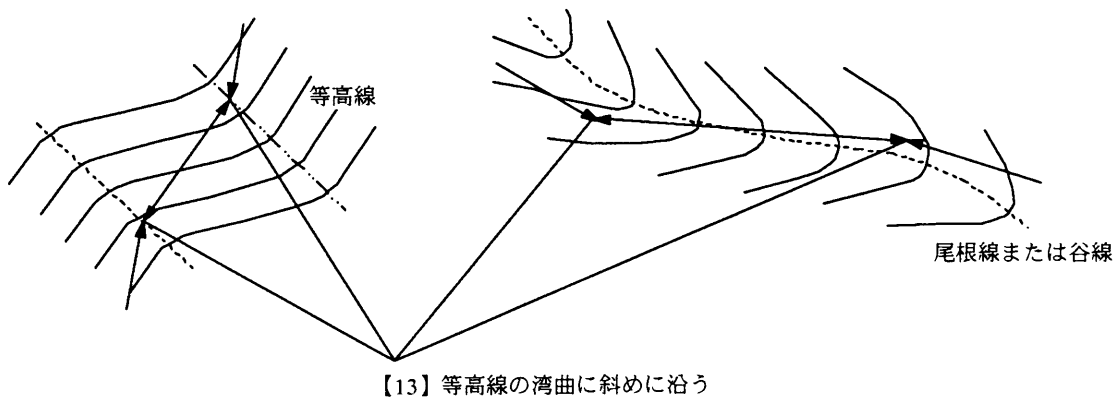


図4-30 地形に規定されないが影響を受ける屈曲角

屈曲は地形と無関係に決まる  
以上の【1】～【13】以外

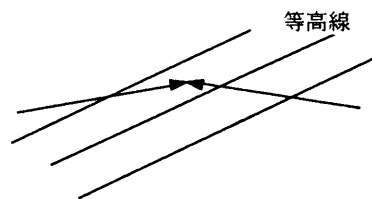


図4-31 地形と無関係の屈曲角

## 2) 「復元推定地形」の妥当性

「復元推定地形」が、集落内の宅地造成の影響を受けていない原地形を復元しているならば、集落内の等高線および尾根線・谷線の性状は、造成がされていない集落外の畑地のそれらと連続するものと考えられる。

そこで、集落の周囲に宅地開発がされていない広い畑地のある「東吉田」集落について、集落内外の「復元推定地形」の差を見る。

「復元推定地形」は次頁に示す図のようになった。等高線の性状は集落内外で差が無いことが分かる。

さらに尾根線・谷線を取り出した図を示す。尾根線・谷線は集落内外で連続しており、その密度も集落内外で差を認められない。

したがって、「復元推定地形」は、集落内の宅地造成に影響を受けていない原地形の曲面を概ね表しているものと判断できる。

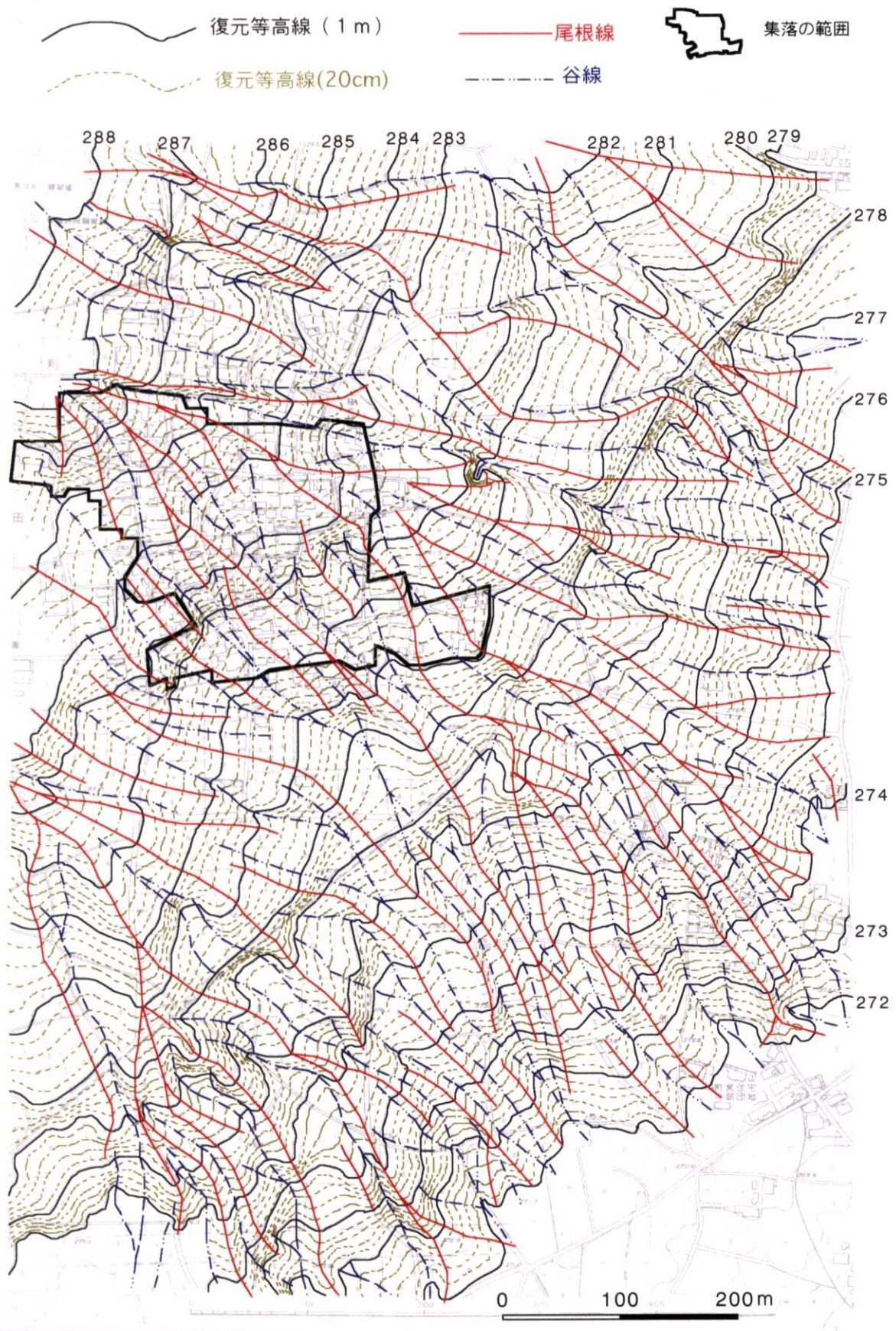


図4-32 集落内と集落外の等高線・尾根線・谷線の比較 (東吉田-南側)  
 一推定復元地形-

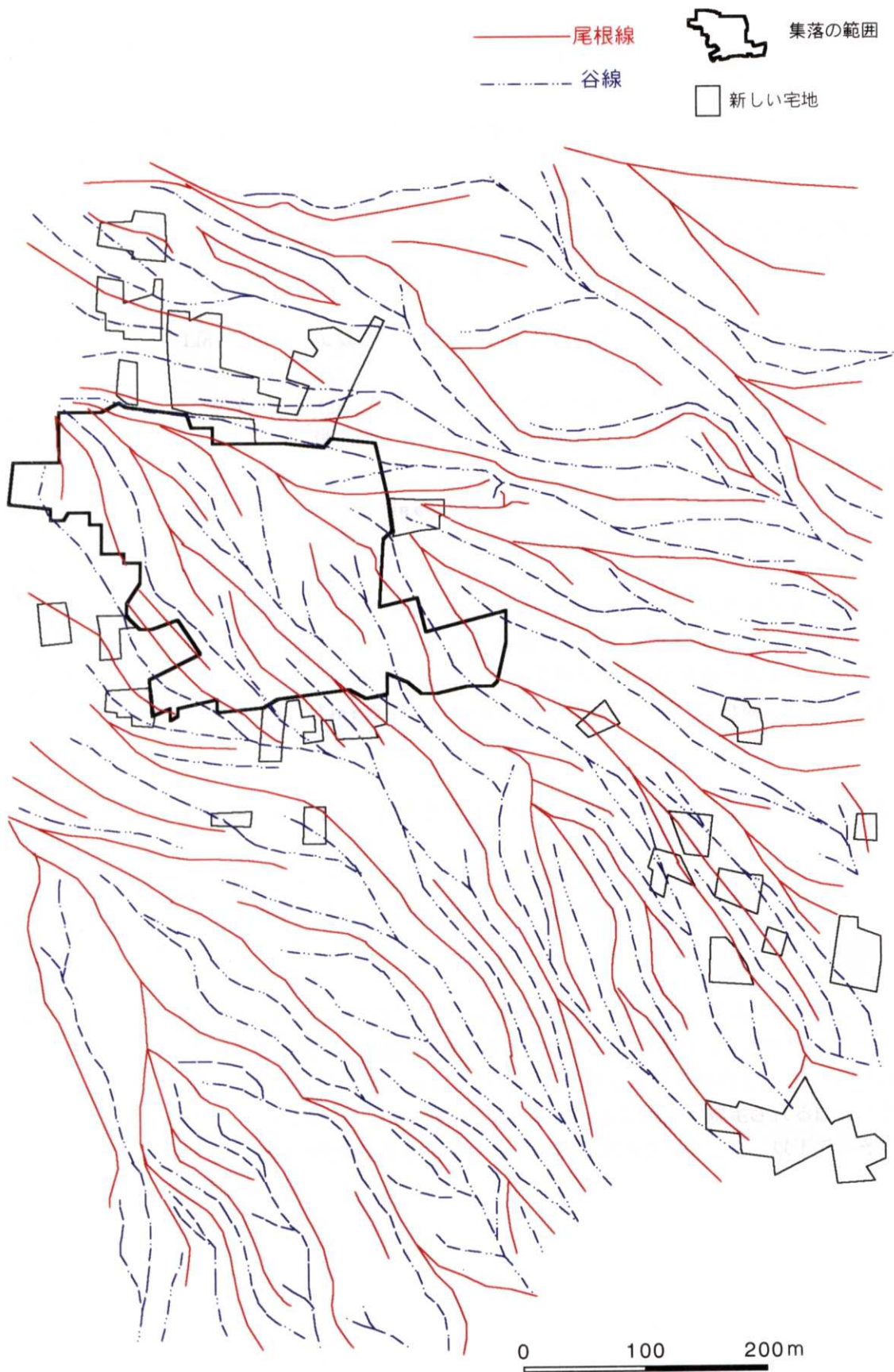


図4-33 集落内と集落外の尾根線・谷線の比較（東吉田-南側）

### 3) 「復元推定地形」と道の線形形態の関係

以上の検討方法に従って、復元推定地形の傾斜の方向および地形の変化線（尾根線・谷線）とLineの関係をみる。

Line長については、次のタイプA～Dの別を、各集落ごとに明らかにした。

- タイプA) Line方向・Line端ともに地形と一致しているLine。  
地形によってLine長が規定されたと推定される。
- タイプB) Line方向は地形と一致していないが、Line端は地形と一致しているLine。Line長は地形に規定されていないが、Lineの位置が決まった後に地形の影響を受けてLine長が決められたと推定される。
- タイプC) Line方向は地形と一致しているが、Line長は地形と一致していないLine。Line長は地形に規定されていないが、Lineの方向は地形の影響を受けて決められたと推定される。
- タイプD) Line方向・Line長ともに地形と一致していないLine。地形との関連は認められない。

屈曲角については、次のタイプE～Fの別を、各集落ごとに明らかにした。

- タイプE) 地形に規定されている屈曲角
- タイプF) 地形に規定されていない屈曲角

タイプAに該当するLineはLine長の形成を「微地形」によって説明ができ、タイプEに該当する屈曲角はその形成を「微地形」によって説明ができる。

以上の類型によってLineおよび屈曲を分類した図を作成し（P122～128に示す）、この図から、Line方向あるいはLine長が地形に規定されるLineの数、および、屈曲角度が地形に規定される屈曲の数等を集計した。以下で、その結果を説明する。



3-1) 「復元推定地形」とLineの関係

次表に結果をまとめた。

Line方向・Line端ともに地形と一致し、Line長が地形に規定されているLineの数は集落全体で約7割を占める(タイプA)。集落別にみても概ね5割以上のLineが該当する。タイプAの詳細は「尾根線に従う【1】」「谷線に従う【2】」「等高線に平行に従う【6】【7】【8】【11】」が多く、この3つでタイプAの82%(全体の56%)を占める。

Line方向のみが地形と一致しているLine(タイプA+C)も集落全体で約8割を占める。Line端のみが地形と一致しているLine(タイプA+B)も集落全体で約8割を占める。Line端・Line方向のどちらかが地形と一致するLineは全体の9割を占め、Line方向Line端ともに地形と一致していないLineは約1割にすぎない(タイプD)。

以上のようにLine長の7割は「道の微地形選択」要因で説明が付き、Lineの9割は「道の微地形選択」要因の影響を受けていることが明らかになった。

表4-3 Line方向・Line端と地形の関係

タイプ	集落計	沢登	東吉田	上八田
A) Line方向・Line端が地形と一致	328 68%	44 58%	17 52%	79 69%
B) Line端のみが地形と一致	79 16%	21 28%	11 33%	20 18%
C) Line方向のみが地形と一致	34 7%	3 4%	0 0%	9 8%
D) Lineは地形と一致しない	38 8%	8 11%	5 15%	6 5%
全Line数	479 100%	76 100%	33 100%	114 100%

タイプ	上高砂	休息	大塚	横根
A) Line方向・Line端が地形と一致	35 59%	28 68%	57 77%	68 83%
B) Line端のみが地形と一致	7 12%	5 12%	7 9%	8 10%
C) Line方向のみが地形と一致	8 14%	3 7%	8 11%	3 4%
D) Lineは地形と一致しない	9 15%	5 12%	2 3%	3 4%
全Line数	59 100%	41 100%	74 100%	82 100%

タイプ	集落計	沢登	東吉田	上八田
A+C) Line方向が地形と一致	362 76%	47 62%	17 52%	88 77%
A+B) Line方向が決まればLine長が地形と一致	407 85%	65 86%	28 85%	99 87%

タイプ	上高砂	休息	大塚	横根
A+C) Line方向が地形と一致	43 73%	31 76%	65 88%	71 87%
A+B) Line方向が決まればLine長が地形と一致	42 71%	33 80%	64 86%	76 93%

数字はLine数、%は全Line数に占める割合

表4-4 Line方向・Line端と地形の関係(類型詳細・集落計)

A) Line方向・Line端が地形と一致		B) Line端のみが地形と一致	
計	328 68%	計	79 16%
【1】垂直(尾根線)	69 14%	【13】斜め(谷-尾根)	40 8%
【2】垂直(谷線)	80 17%	【14】斜め(谷ベルト)	9 2%
【3】垂直(谷-尾根)	24 5%	【15】斜め(尾根ベルト)	5 1%
【4】垂直(谷-谷)	4 1%	【16】斜め(等高線の湾曲)	4 1%
【5】垂直(尾根-尾根)	2 0%	【17】【1】-【16】の連結	21 4%
【6】平行(谷-尾根)	39 8%	C) Line方向のみが地形と一致	
【7】平行(谷ベルト)	21 4%	計	34 7%
【8】平行(尾根ベルト)	18 4%	【18】垂直	14 3%
【9】崖線	8 2%	【19】垂直(尾根線*)	3 1%
【10】垂直(等高線の湾曲)	6 1%	【20】垂直(谷線*)	1 0%
【11】平行(等高線の湾曲)	43 9%	【21】平行	16 3%
【12】【1】-【11】の連結	14 3%	D) Lineは地形と一致しない	
		合計	38 8%
		合計	479 100%

数字はLINE数、%は全LINE数に占める割合

### 3-2) 「復元推定地形」と屈曲角の関係

集落全体でおよそ7割の屈曲角が、地形に規定されていることが分かる。集落別にみても概ね半数以上の屈曲角が規定されている。

「折れ曲がり点」の屈曲と「交差点」の屈曲を分けてみても結果は同様である。また「ロットを回り込む屈曲」も集落全体でおよそ7割が地形に規定されている。ロットの理想的な形に従えば「ロットを回り込む屈曲」は90度になるはずであるが、屈曲角の実態把握で明らかにしたように、「ロットを回り込む屈曲」角は90度から約10度ずれた角度が典型であった。その理由は「ロットを回り込む屈曲も地形に規定されている」ためと見ることができる。

表4-5 屈曲角と地形の関係

	地形に規定	規定されない	計 屈曲数	
横根	79%	21%	100%	126
沢登	57%	43%	100%	128
東吉田	55%	45%	100%	55
休息	66%	34%	100%	70
上八田	65%	35%	100%	195
上高砂	54%	46%	100%	72
大塚	85%	15%	100%	118
計	67%	33%	100%	764

%は全屈曲数に占める割合

表4-6 屈曲角と地形の関係

(折れ曲がり点と交差点の比較)								
	折れ曲がり			交差点			計 屈曲数	
	地形に規定	規定されない	計 屈曲数	地形に規定	規定されない	計 屈曲数		
横根	79%	21%	100%	53	79%	21%	100%	73
沢登	54%	46%	100%	46	59%	41%	100%	82
東吉田	57%	43%	100%	21	53%	47%	100%	34
休息	72%	28%	100%	29	61%	39%	100%	41
上八田	61%	39%	100%	64	66%	34%	100%	131
上高砂	60%	40%	100%	42	47%	53%	100%	30
大塚	84%	16%	100%	51	85%	15%	100%	67
計	68%	32%	100%	306	67%	33%	100%	458

(LOT回り込み有無の比較)								
	LOTを回り込まない			LOTを回り込む			計 屈曲数	
	地形に規定	規定されない	計 屈曲数	地形に規定	規定されない	計 屈曲数		
横根	83%	17%	100%	69	75%	25%	100%	57
沢登	55%	45%	100%	56	58%	42%	100%	72
東吉田	57%	43%	100%	30	52%	48%	100%	25
休息	68%	32%	100%	34	64%	36%	100%	36
上八田	65%	35%	100%	107	64%	36%	100%	88
上高砂	62%	38%	100%	42	43%	57%	100%	30
大塚	83%	17%	100%	58	87%	13%	100%	60
計	69%	31%	100%	396	66%	34%	100%	368

%は全屈曲数に占める割合

表4-7 屈曲角と地形の関係（タイプ別集計）

	沢登	東吉田	上八田	上高砂	休息	大塚	横根	合計	
A) 屈曲角は地形によって一意的に規定される									
平行-平行	17	4	13	8	11	14	23	90	12%
垂直-垂直	5	0	3	0	2	3	3	16	2%
尾根線	11	3	17	8	1	0	13	53	7%
谷線	2	1	9	2	10	33	3	60	8%
平行-尾根	10	4	14	6	0	3	11	48	6%
平行-谷	8	5	7	5	12	27	9	73	10%
垂直-尾根	1	1	6	2	2	0	9	21	3%
垂直-谷	8	1	14	2	1	7	2	35	5%
垂直-平行	11	11	26	6	7	13	27	101	13%
崖線	0	0	4	0	0	0	0	4	1%
崖-平行	0	0	6	0	0	0	0	6	1%
崖-垂直	0	0	7	0	0	0	0	7	1%
計	73	30	126	39	46	100	100	514	67%
	57%	55%	65%	54%	66%	85%	79%	67%	
B) 屈曲角は地形によって規定されない									
計	55	25	69	33	24	18	26	250	33%
	43%	45%	35%	46%	34%	15%	21%	33%	
合計	128	55	195	72	70	118	126	764	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

%は全屈曲数に占める割合

### 3-3) 道の微地形選択と排水・通水機能の関係

水路に沿った道が対象地域には無いことは、4章の冒頭で述べたが、水路でなくとも道の側溝のように、道自身に排水・通水の機能を持たせることを配慮して、道が微地形を選択している可能性が考えられる。道が排水・通水機能を配慮したかどうかは道と傾斜の関係から推察することができる。排水・通水に不利な道は「傾斜に平行な道」であり、それ以外は不利ではないだろう。特に「谷線の道」あるいは「尾根線の道」は排水通水に有利であり、排水・通水機能の配慮を予想させる。

そこで、表4-2を、道と傾斜方向の関係に注目して再集計した表を下に示す。排水・通水に不利ではない道（Line）は全体（全Line）の66%を占め、比較的多が、排水・通水に有利でその機能を配慮した可能性が考えられる谷線・尾根線の道は全体の31%と、多いとは言えない。



このことから、排水・通水機能をできるだけ満たすように配慮しながら道が選定される可能性は、排水に不利でない道が比較的多いことから、窺えるものの、排水に有利な谷線・尾根線の道はそれほど卓越して多いとは言えず、道の微地形選択時に排水・通水の機能を配慮したかどうかの関連は明確ではないと言える。

表4-8 道と排水の関係

傾斜との関係	Line数	排水通水機能
傾斜に垂直*	211 44%	不利ではない 66% (有利：谷線 尾根線の道 =31%)
谷線	80 (17%)	
尾根線	69 (14%)	
その他	62 (13%)	
傾斜に斜め	58 12%	不利 34%
平行を含まない複合**	49 10%	
傾斜に平行	137 29%	
平行を含む複合**	24 5%	
計	479 100%	100%

\*崖線を含む

\*\*【12】【17】をさらに分類した

- A) Line長は地形によって一意的に決まる
  - B) Line方向は地形に規定されていないが、方向が決まればLine長は地形に規定される
  - - - - C) Line方向は地形に規定されているが、Line長は地形に規定されない
  - D) Line方向・Line長ともに地形に規定されていないLine
-  地形に規定された屈曲角  
 地形に規定されない屈曲角

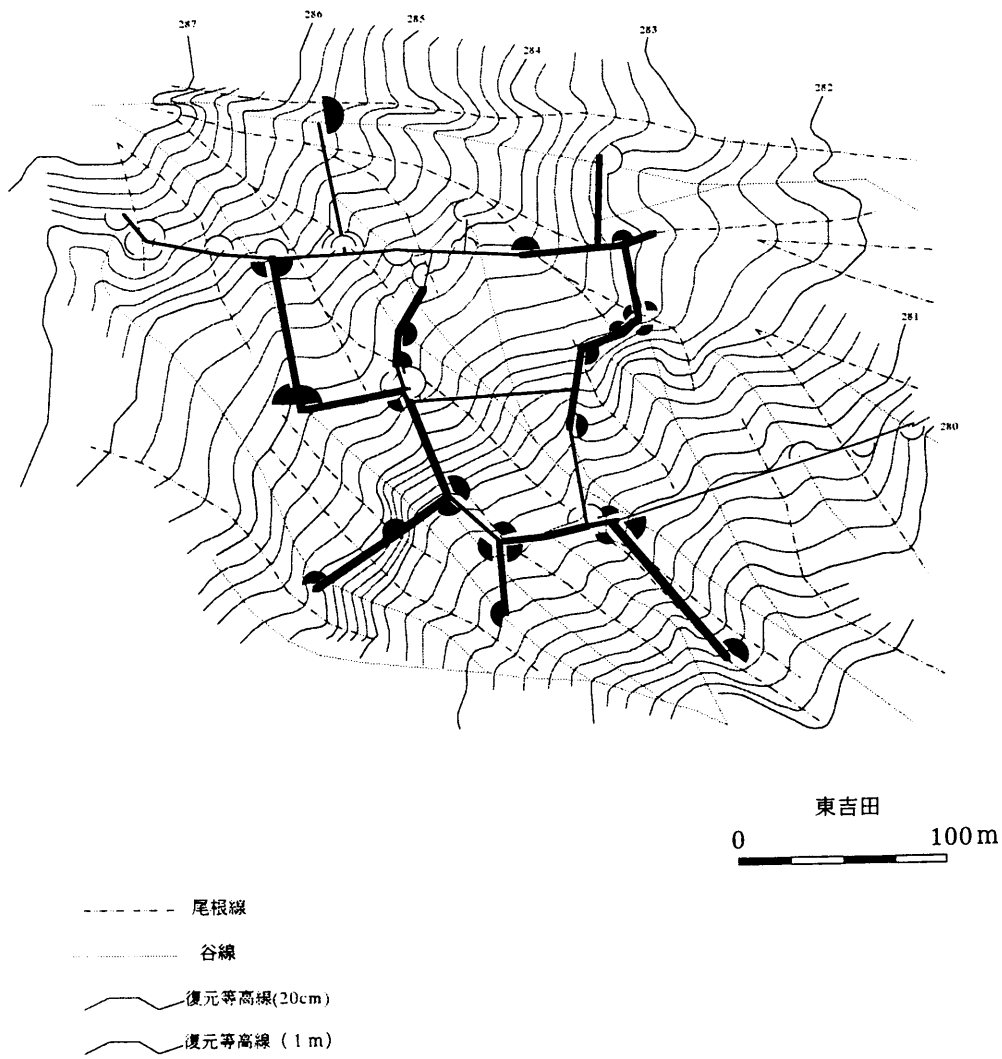
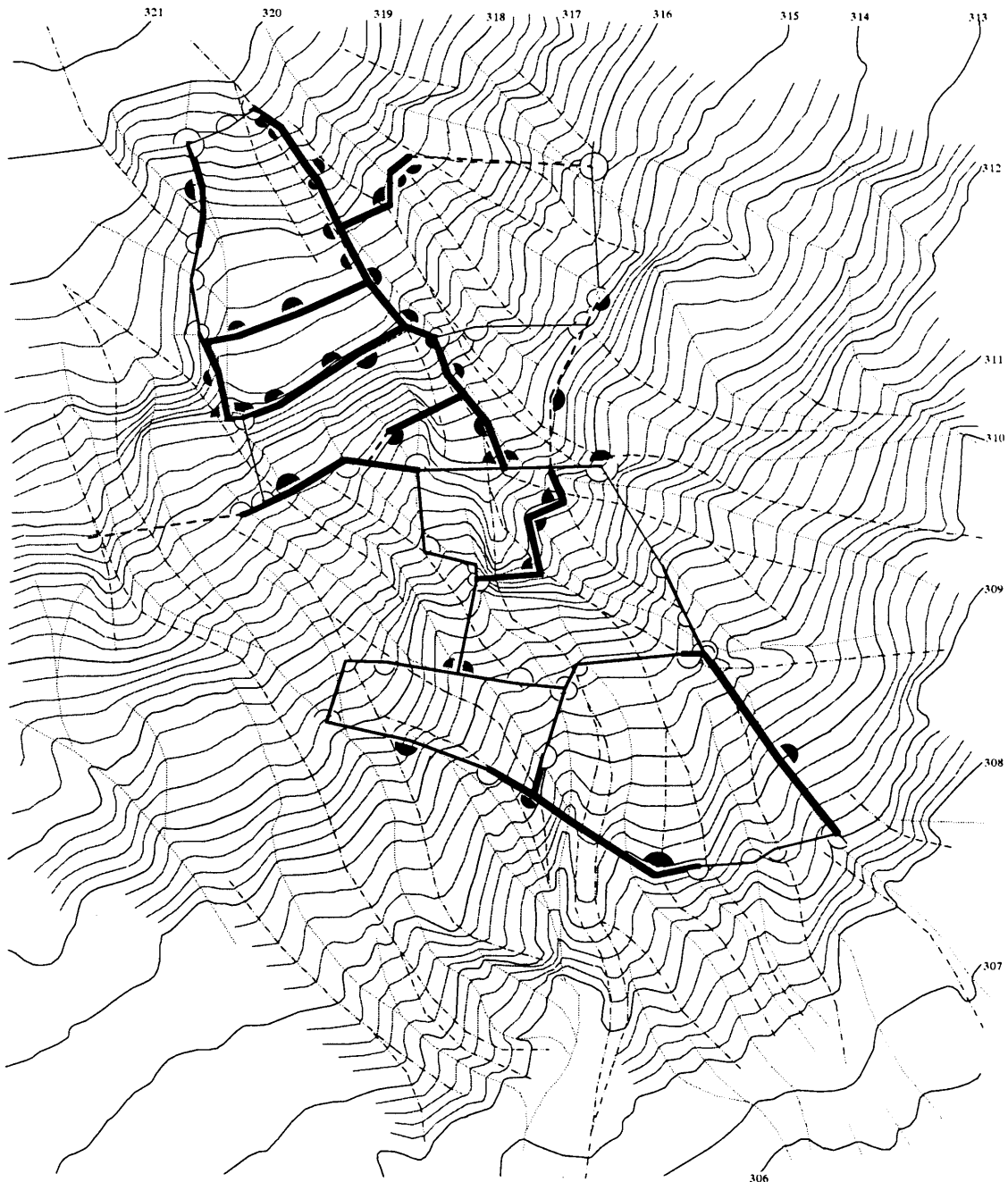


図4-34 道の微地形選択（東吉田）

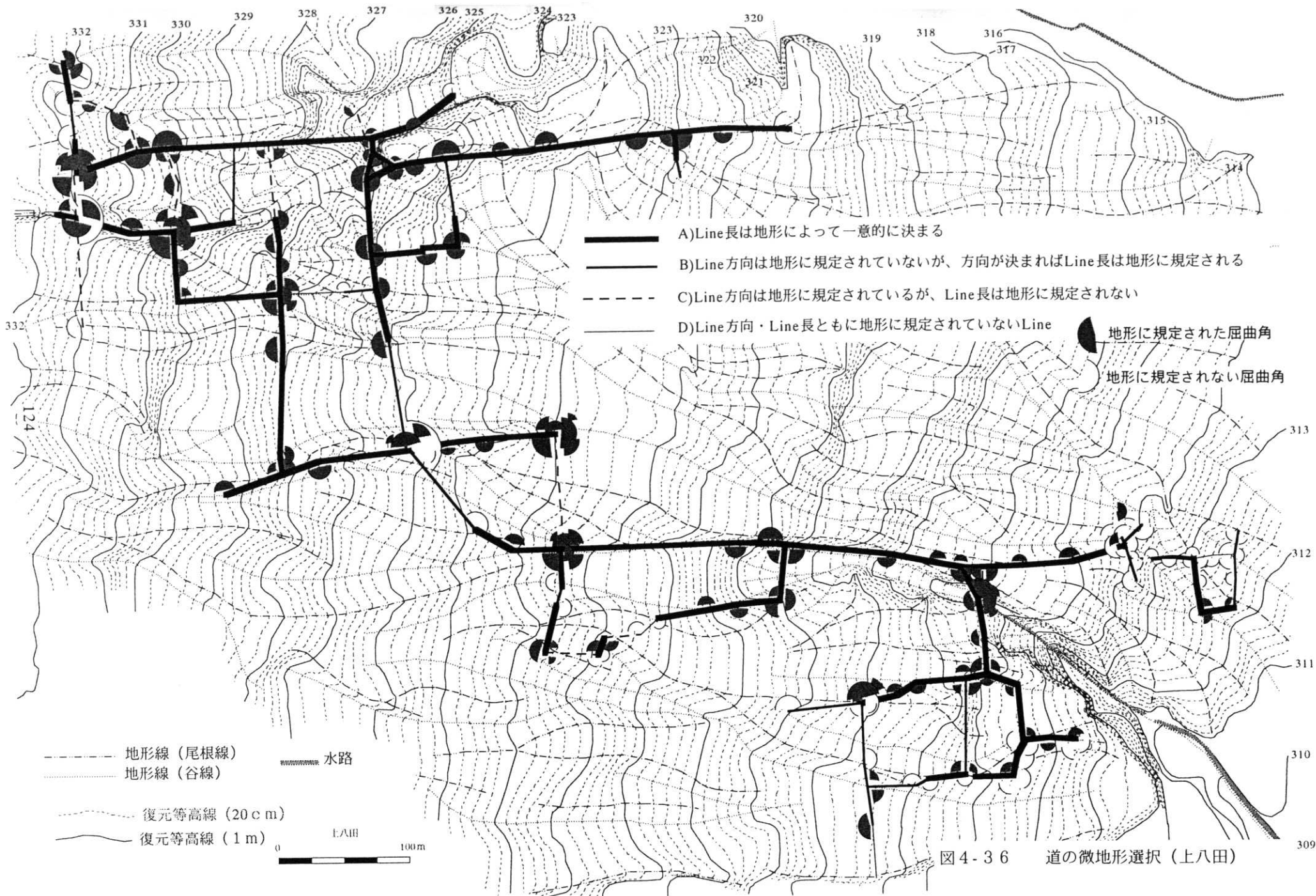
- A) Line長は地形によって一意的に決まる
  - B) Line方向は地形に規定されていないが、方向が決まればLine長は地形に規定される
  - - - - C) Line方向は地形に規定されているが、Line長は地形に規定されない
  - D) Line方向・Line長ともに地形に規定されていないLine
- 地形に規定された屈曲角  
 ) 地形に規定されない屈曲角



- - - - 尾根線
- ..... 谷線
- 復元等高線(20cm)
- 復元等高線(1m)

沢登  
 0 100m

図4-35 道の微地形選択(沢登)



- A) Line長は地形によって一意的に決まる
- B) Line方向は地形に規定されていないが、方向が決まればLine長は地形に規定される
- - - - C) Line方向は地形に規定されているが、Line長は地形に規定されない
- D) Line方向・Line長ともに地形に規定されていないLine

- 地形に規定された屈曲角
- 地形に規定されない屈曲角

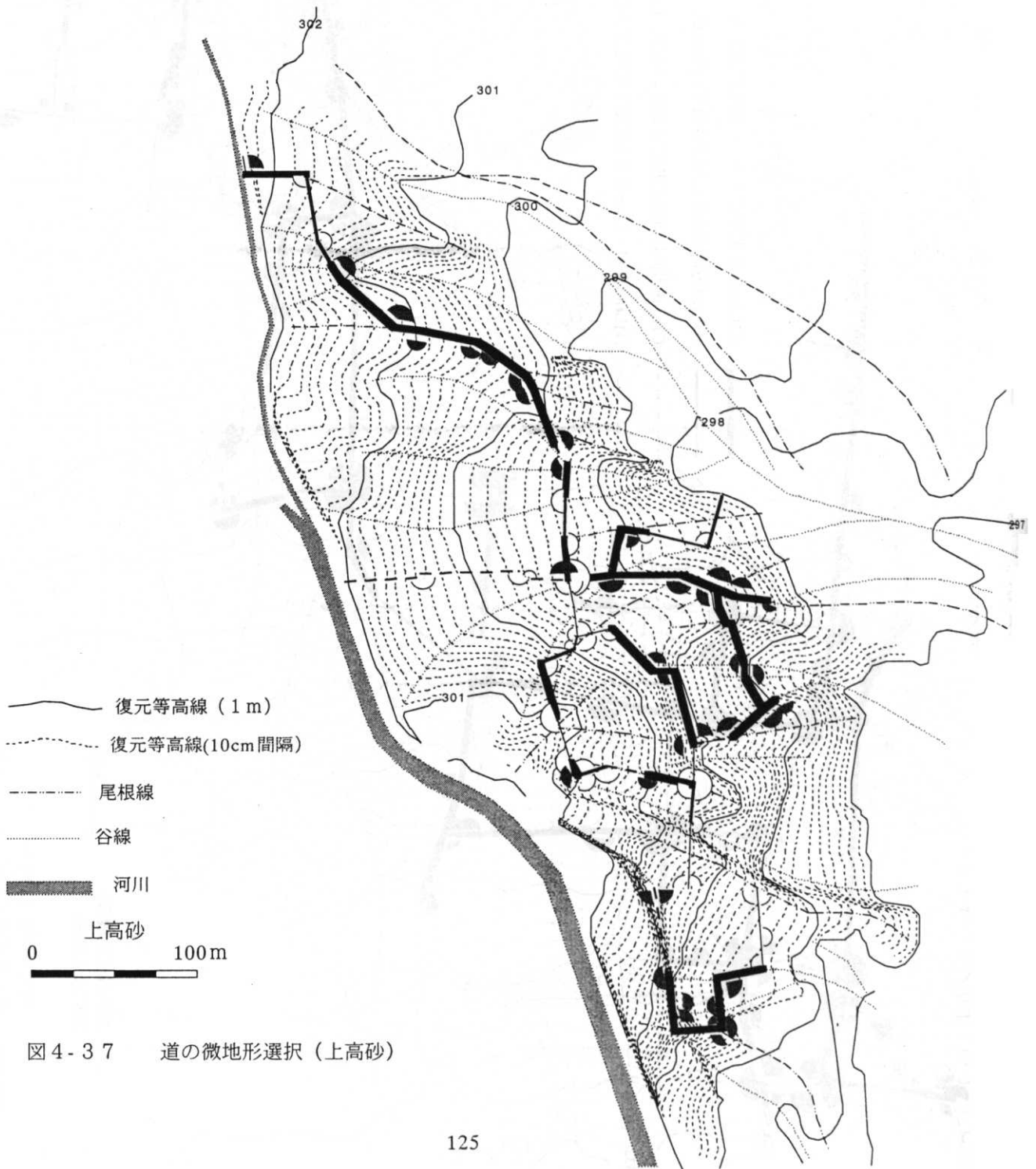
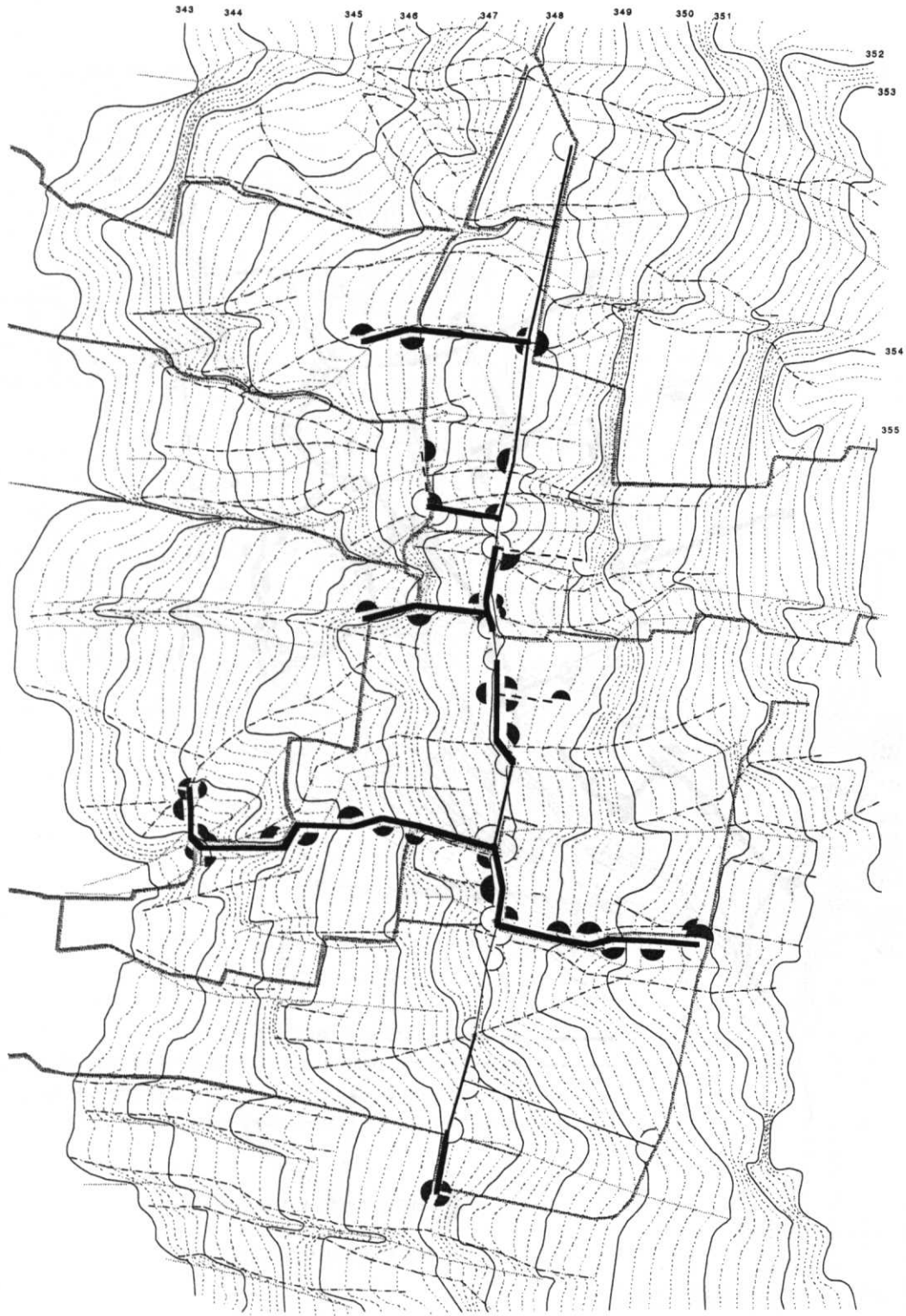


図 4-37 道の微地形選択 (上高砂)

- A) Line長は地形によって一意的に決まる
- B) Line方向は地形に規定されていないが、方向が決まればLine長は地形に規定される
- - - - C) Line方向は地形に規定されているが、Line長は地形に規定されない
- D) Line方向・Line長ともに地形に規定されていないLine

● 地形と関連する角度

○ 地形に規定され無い屈曲角



- - - - 尾根線
- ..... 谷線
- 復元等高線 (1 m)
- ..... 復元等高線 (20cm)
- ▨ 水路

0 休息 100 m

図 4-38 道の微地形選択 (休息)



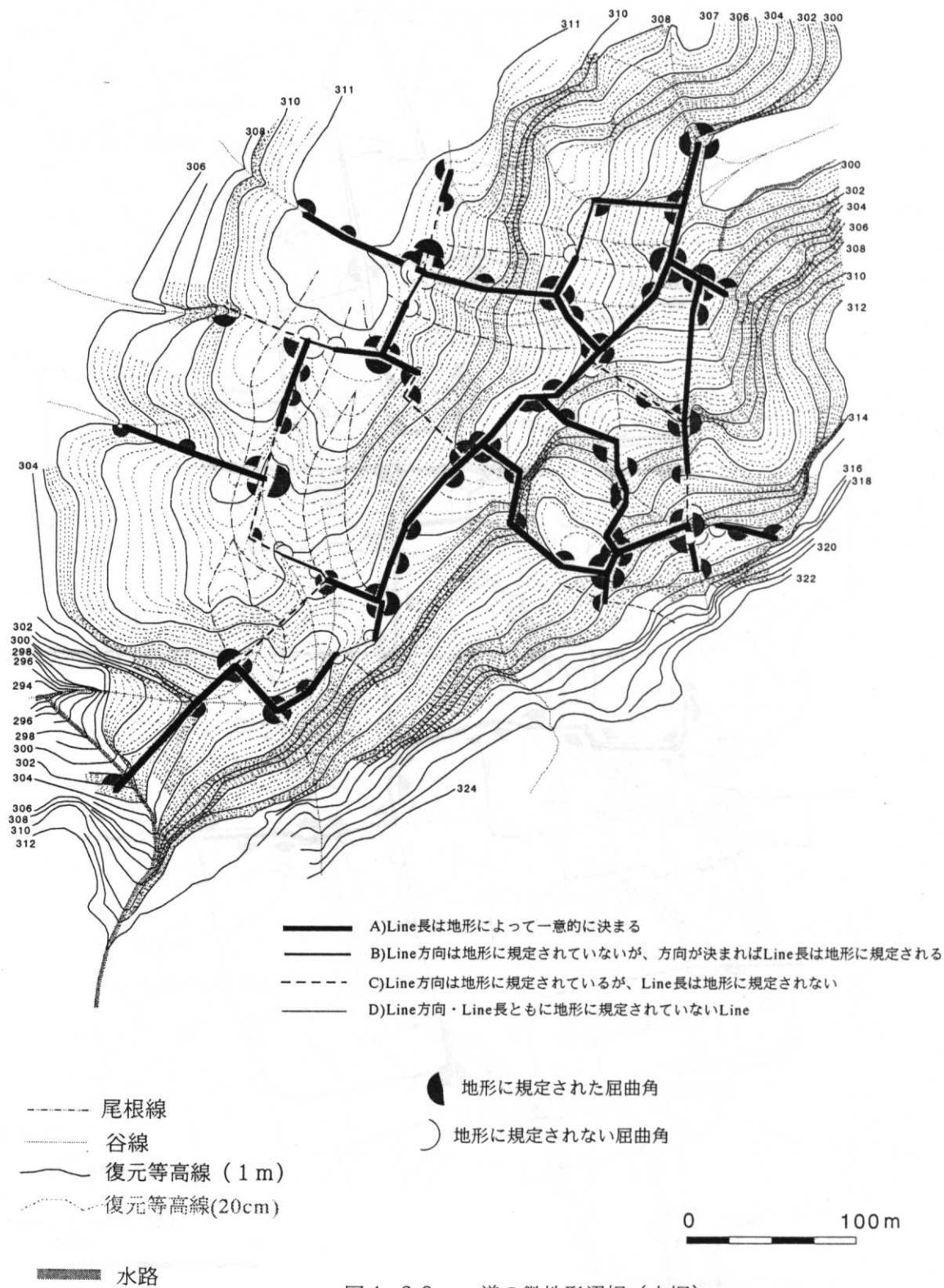


図 4 - 39 道の微地形選択 (大塚)

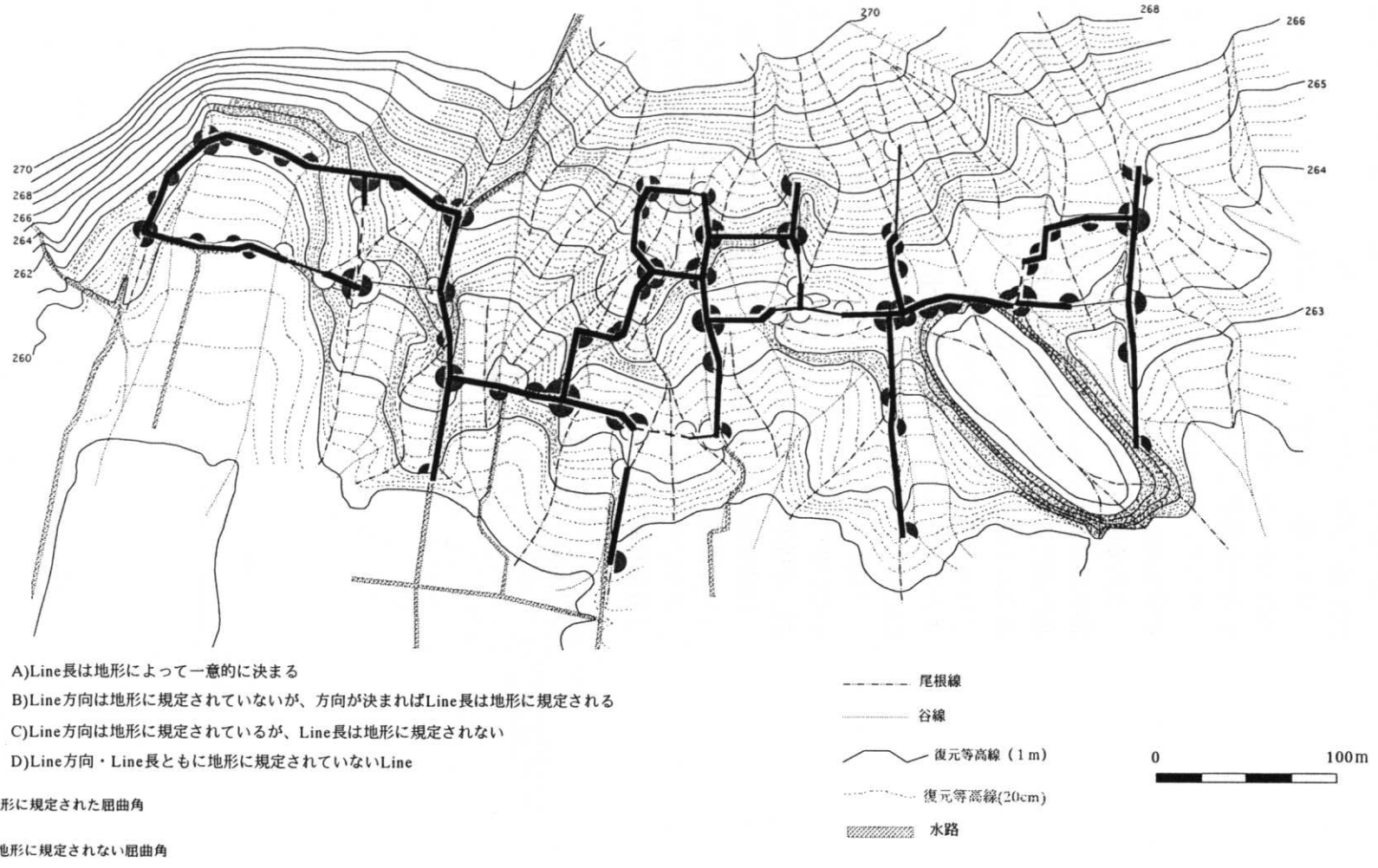


図4-40 道の微地形選択 (横根)