

# 公共測量の計画における 要点と事例

国土地理院 北海道地方測量部

■ 測量計画機関の担当者の皆様は、次のようなことで悩んでいませんか？

- 都市計画関係の部署に配置換えになったが、もともと事務職なので 測量に関する技術的な知識があまりない。
- 公共測量の手続きがよくわからない。
- 測量の計画でどこに注意すればよいのか、わからない。
- 業者(測量作業機関)が準備してきた測量の計画の良し悪しが判断できない。
- 作業が済んで測量成果が納品されたが、成果品質の良し悪しがわからない。



例題や事例を通して  
測量を計画する際のポイントを理解しましょう！

## 実施計画書提出時の注意点(1)

注意すべきポイント	対処方法
実施計画書の文書番号、提出日が空欄、公印の押印	実施計画書の提出は測量法に基づく手続きです。文書決裁の際の文書番号や提出日を記載し、公印を押して提出<公印省略の対象外> ※まれに作業機関名が間違っている場合があります
測量標・測量成果の使用承認申請書	国土地理院の電子基準点や三角点、水準点を使用する場合は『測量標・測量成果使用承認申請書』を実施計画書といっしょに提出<公印省略の対象外>
製品仕様書の添付	実施計画書と一緒に製品仕様書も提出。製品仕様書は測量作業の種類毎に必要。
測量の目的	測量目的には発注時の『業務名』の記載が効果的 ※目的が「基準点測量」の記載だけでは他の物件と区別できません
基準点測量以外の作業もあるのに実施計画書にその記載がない	水準測量、撮影、図化、写真地図、航空レーザ測量等の作業がある場合は、実施計画書にこれらの作業も合わせて記載する
作業規程にない新技術や作業方法で実施する場合	新技術を利用する場合は北海道地方測量部へ事前に相談。 測量精度の欄に「作業規程第17条適用」と記載し、使用する新技術・作業方法の作業マニュアルの名称等を記載 ※作業マニュアルと精度検証資料が必要な場合あり

## 実施計画書提出時の注意点(2)

注意すべきポイント	対処方法
発注前で作業機関等が未定	未定事項が決定次第、文書等で北海道地方測量部へ通知する
国土地理院に成果提出されていない基準点を既知点に使用する場合	成果未提出の基準点を使用する場合は、必要精度を有することを確認できる資料を計画書といっしょに提出
他機関が管理している基準点の移転	工事の支障等で他機関の基準点を移転する場合は、測量標移転承諾書(写し)の提出が必要
基準点の重複 (既設の基準点の近くに新設)	既設の基準点が正常な場合は、各級に応じた点間距離を確保する。 既設の基準点(自機関)が亡失している場合は、「永久標識の廃棄」の手続きが必要
適用する作業規程の名称、日付、承認番号等	実施計画書を提出する計画機関の作業規程名等を記載する。 (作業規程データベース(国土地理院HP)で確認)
測量に関する計画者氏名・測量士登録番号	測量に関する計画者は必ず測量士でなければならない。民間等に測量計画業務を委託した場合は『測量計画委託契約による』と記入、測量士の氏名と登録番号を記載する

## 実施計画書提出時の注意点(3)

注意すべきポイント	対処方法
電子基準点のみの1級又は2級基準点測量の付図	以下の2種類の平均計画図が必要 ・新設点付近に既設の基準点との重複がないか確認するため、全体図のほかに縮尺1/25000程度の詳細図 ・外周角を確認するため、既知点である電子基準点と新設点の位置を記載した全体図(縮尺1/20万程度)
計画機関担当者の氏名、連絡先	測量計画の詳細について問合せすることがあるので、必ず担当者の所属部署、氏名、連絡先の電話番号等を記載する。できれば送付書等にメールアドレスも記載する。 ※昨年度、全く関係のない一般の家の電話番号が記載されている計画書が複数ありました
同じ業務名(同一契約)で測量作業が複数ある場合	複数の測量作業や等級が違う場合でも、1つの計画書に全部の作業をまとめて記載する(一つの発注物件に対して一つの計画書。一つの計画に対して一つのメタデータ)
実施計画書提出の遅れ	計画書の提出が発注後となる場合は、速やかに提出する。1ヶ月以上経過して提出された場合は、助言文書で指摘あり。

## 具体例) 作業量の書き方(1)

	公共測量実施計画書の「作業量」欄の例
基準点測量	<u>2</u> 級基準点測量 <u>3</u> 点
水準測量	<u>3</u> 級水準測量 <u>5.2</u> km
	<u>3</u> 級水準点 <u>5</u> 点(GNSS水準測量)
空中写真測量	数値撮影(地上画素寸法 <u>12</u> cm、 <u>18.5</u> km <sup>2</sup> )
	数値図化(地図情報レベル <u>1000</u> 、 <u>3.1</u> km <sup>2</sup> )
	写真地図(地図情報レベル <u>1000</u> 、 <u>3.1</u> km <sup>2</sup> )
航空レーザ測量	航空レーザ測量(格子間隔 <u>1</u> m、地図情報レベル <u>1000</u> 、 <u>13.4</u> km <sup>2</sup> )
車載写真レーザ測量	車載写真レーザ測量(地図情報レベル <u>1000</u> 、 <u>5.2</u> km)

※ 表の内容は一例です。下線部の数値は計画内容に合わせてください。

## 具体例) 作業量の書き方(2)

	公共測量実施計画書の「作業量」欄の例
準則に定めのない測量	UAV写真測量 (数値地形図作成、地図情報レベル <u>500</u> 、 <u>0.7</u> km <sup>2</sup> ) (三次元点群作成、位置精度 <u>0.05</u> m、 <u>0.5</u> km <sup>2</sup> ) UAVレーザ測量 (グリッドデータ、格子間隔 <u>1</u> m、 <u>1.4</u> km <sup>2</sup> ) 地上レーザスキャナを用いた測量 (地形測量、地図情報レベル <u>500</u> 、 <u>0.7</u> km <sup>2</sup> ) (三次元点群データ、標高較差の精度 <u>500</u> mm、 <u>0.5</u> km <sup>2</sup> ) 航空レーザ測深機を用いた測量 (格子間隔 <u>1</u> m、地図情報レベル <u>1000</u> 、 <u>13.4</u> km <sup>2</sup> )

※ 表の内容は一例です。下線部の数値は計画内容に合わせてください。

※ 航空レーザ測深は準則に定めのない測量です。準則の定められた航空レーザ測量と区別が分かるように記載してください。

## 具体例) 測量精度の書き方

測量精度	<u>〇〇市公共測量作業規程</u> <u>航空レーザ測深機を用いた公共測量マニュアル(案)</u>
------	---

※ 表の内容は一例です。下線部の数値は計画内容に合わせてください。

※ 準則に定めのない測量方法(準則第17条)により公共測量を実施する場合、使用するマニュアルは「測量精度」欄に記載してください。



## 具体例) 測量方法の書き方

	「測量方法」欄の例
基準点測量	GNSS測量(スタティック法) GNSS測量(ネットワーク型RTK法、 <u>直接法or間接法</u> ) トータルステーション など
水準測量	<u>2級</u> レベル、 <u>2級</u> 標尺 など
GNSS水準測量	GNSS測量(スタティック法)
空中写真測量	GNSS/IMUによる空中写真撮影( <u>カメラ名</u> )、同時調整、 数値地形図データ作成 など
航空レーザ測量	航空レーザ測量(できればレーザ機器の名称)
車載写真レーザ測量	車載写真レーザ測量による数値地形図修正 MMS地形測量 など

※ 表の内容は一例です。下線部の数値は計画内容に合わせてください。

## まちがえやすい語句

正	誤	備考
作業規程	作業規定	
品質評価表	品質管理表、品質評価票	
調製日	調整日	点の記
スタティック法	スタテック法	GNSS測量
セミ・ダイナミック補正	セミダイナミック補正	成果表
ジオイド・モデル	ジオイドモデル	成果表
標高改定対応済	標高改訂対応済	成果表・点の記
JPGIS 2014	JPGIS Ver.2	製品仕様書
準則	準測	
較差	格差	品質評価表

## ■ 作業規程

測量を実施する際の技術的な規則集が**作業規程**です。

公共測量の方法や進め方についての規格を統一して、必要な精度を確保するために定められています。

### 追加で覚えよう

● 次のような項目が定められています。

- ① 作業方法や作業の順序.
- ② 使用する機器の種類や性能.
- ③ 観測の精度や観測結果の許容範囲.
- ④ 計算方法や計算式.
- ⑤ 測量成果や測量記録の種類.
- ⑥ パラメータの定義.

● 計画機関ごとに作業規程を制定します。

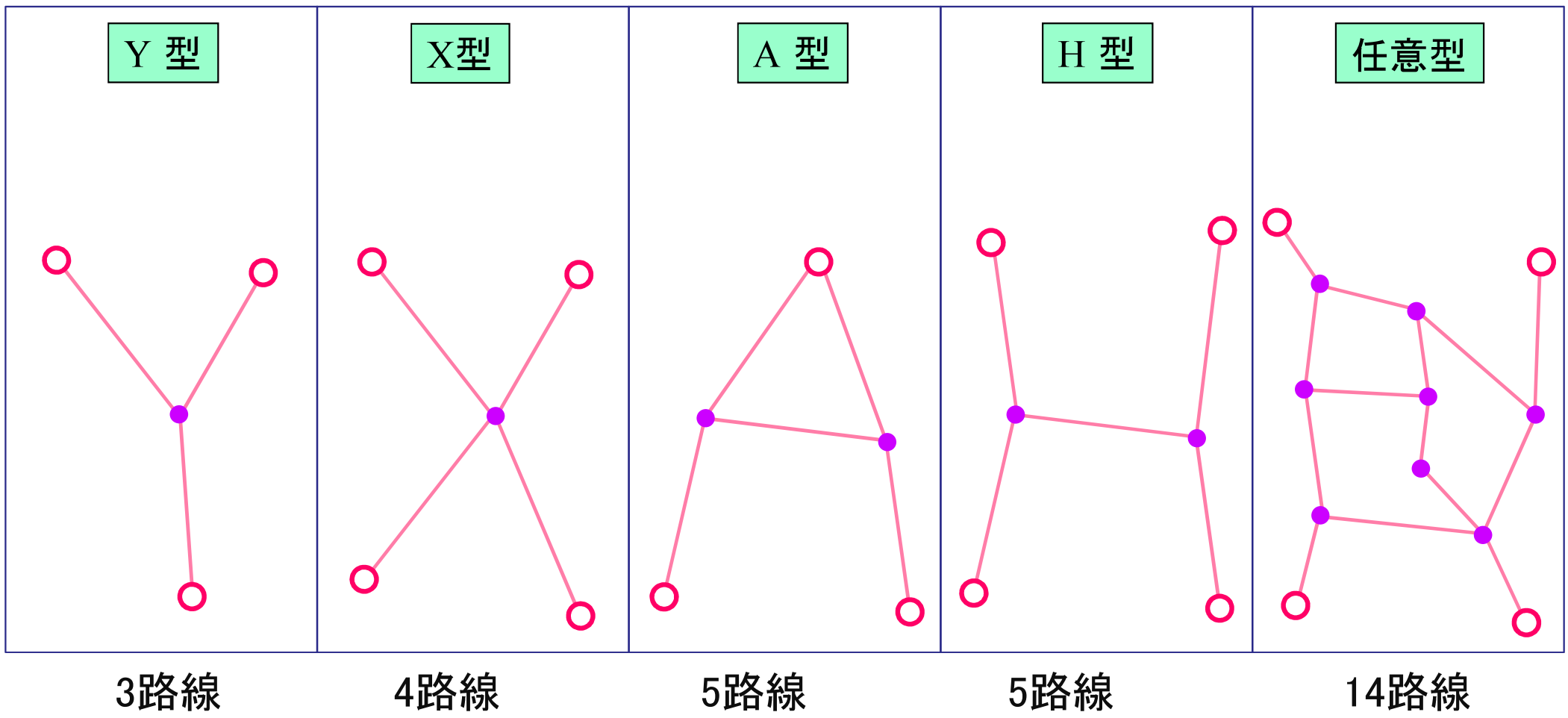
● 作業規程の規範例(モデル)に位置づけられているのが、国土交通大臣の定める「**作業規程の準則**」です。

## 用語の説明

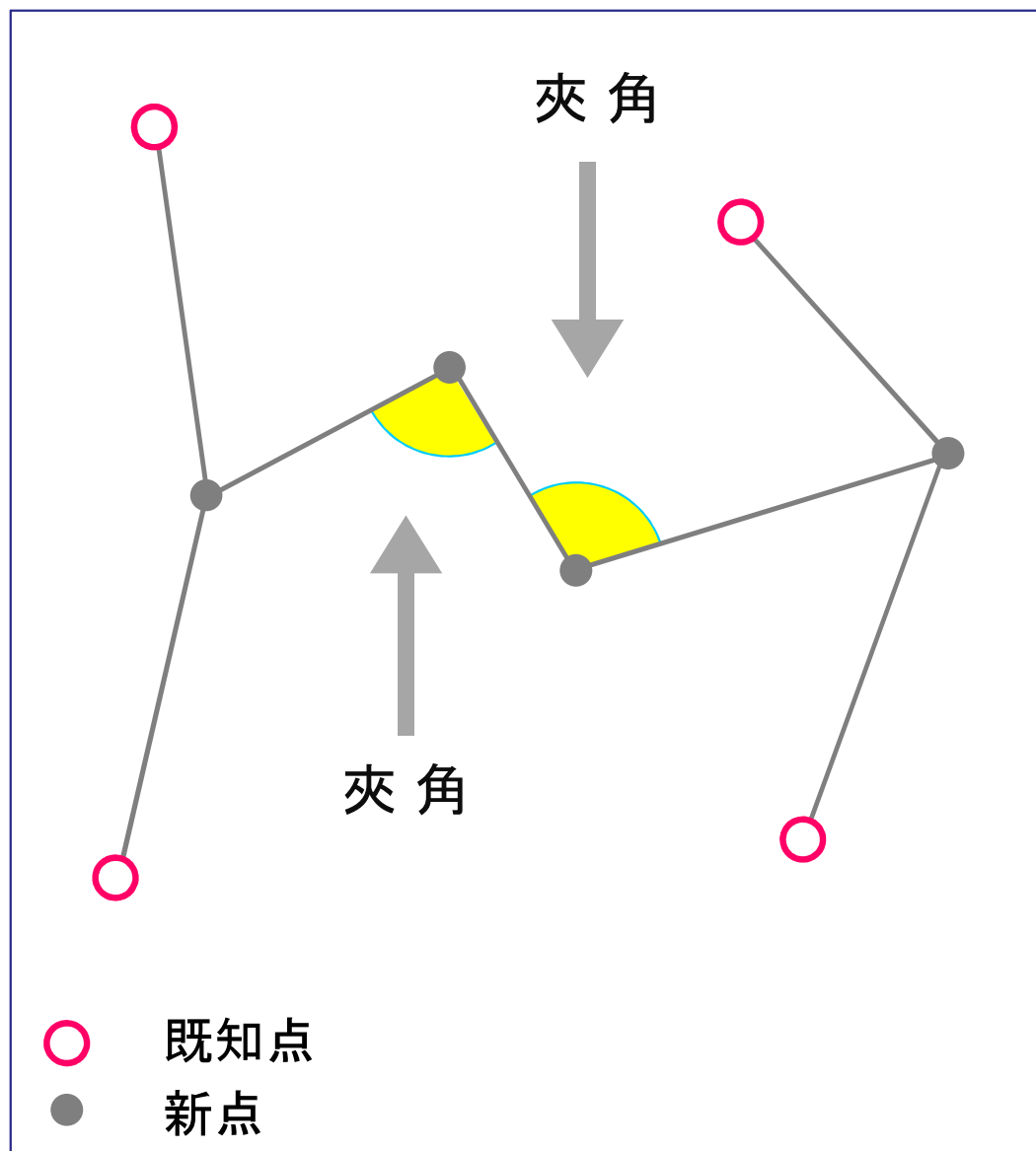
交点	互いに異なる路線が3つ以上で交わる点
路線	既知点, 新点を結んでできる線(辺)の集合のうち, 次のように分類される図形 (1) 既知点から他の既知点まで (2) 既知点から交点まで (3) 交点から他の交点まで
単路線	2点の既知点間を1つの路線で結び, 途中に交点を持たない路線
結合多角路線	3点以上の既知点を使用して, 既知点と新点を結ぶ路線
新点間距離	新点と新点を結ぶ線(辺)の距離
路線長	路線を構成する各辺の距離の合計
外周角	既知点と隣接する他の既知点を結ぶ線と新点の間の角
夾角	路線の途中の辺が隣接する辺となす角

## 路線の形状①

基準点測量に用いられる路線(結合多角路線)の形状には、以下のような型があります。



**路線の形状③** 夾角は、路線の途中の辺が隣接する辺となす角です。



路線の途中で、極端に鋭角的に折れ曲がる箇所(新点)があるか、チェックしましょう。

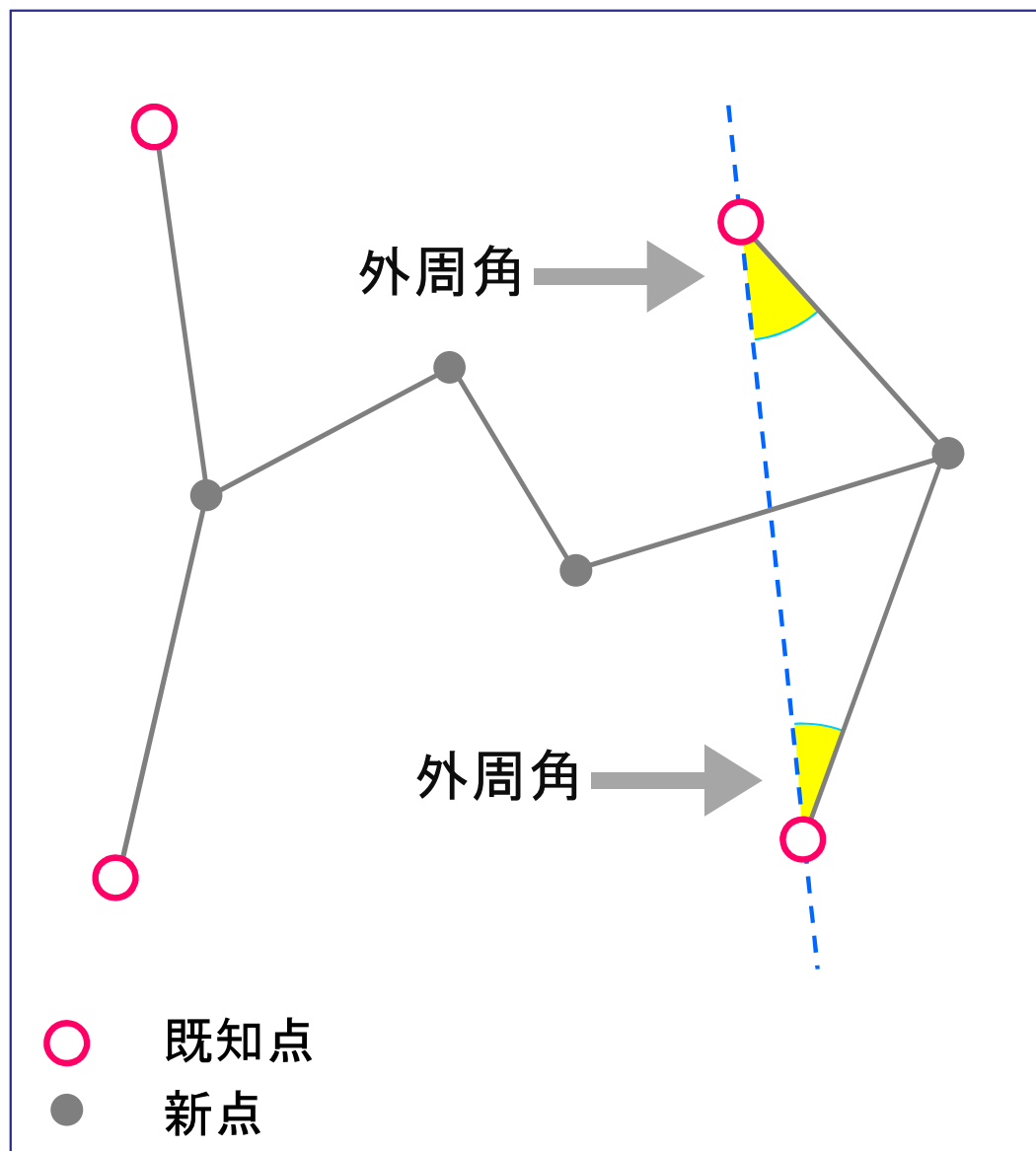
路線図形の制限

	1級	2級	3級	4級
夾 角	60° 以上			

【公共測量作業規程の準則 第23条】

## 路線の形状④

外周角は、既知点と他の既知点を結ぶ直線と外周にある新点となす角です



隣接する既知点を結ぶように線(-----)を引いて、  
極端に外側に出ている新点があるか、  
チェックしましょう。

路線図形の制限

	1級	2級	3級	4級
外周角	40° 以内		50° 以内	

【公共測量作業規程の準則 第23条】

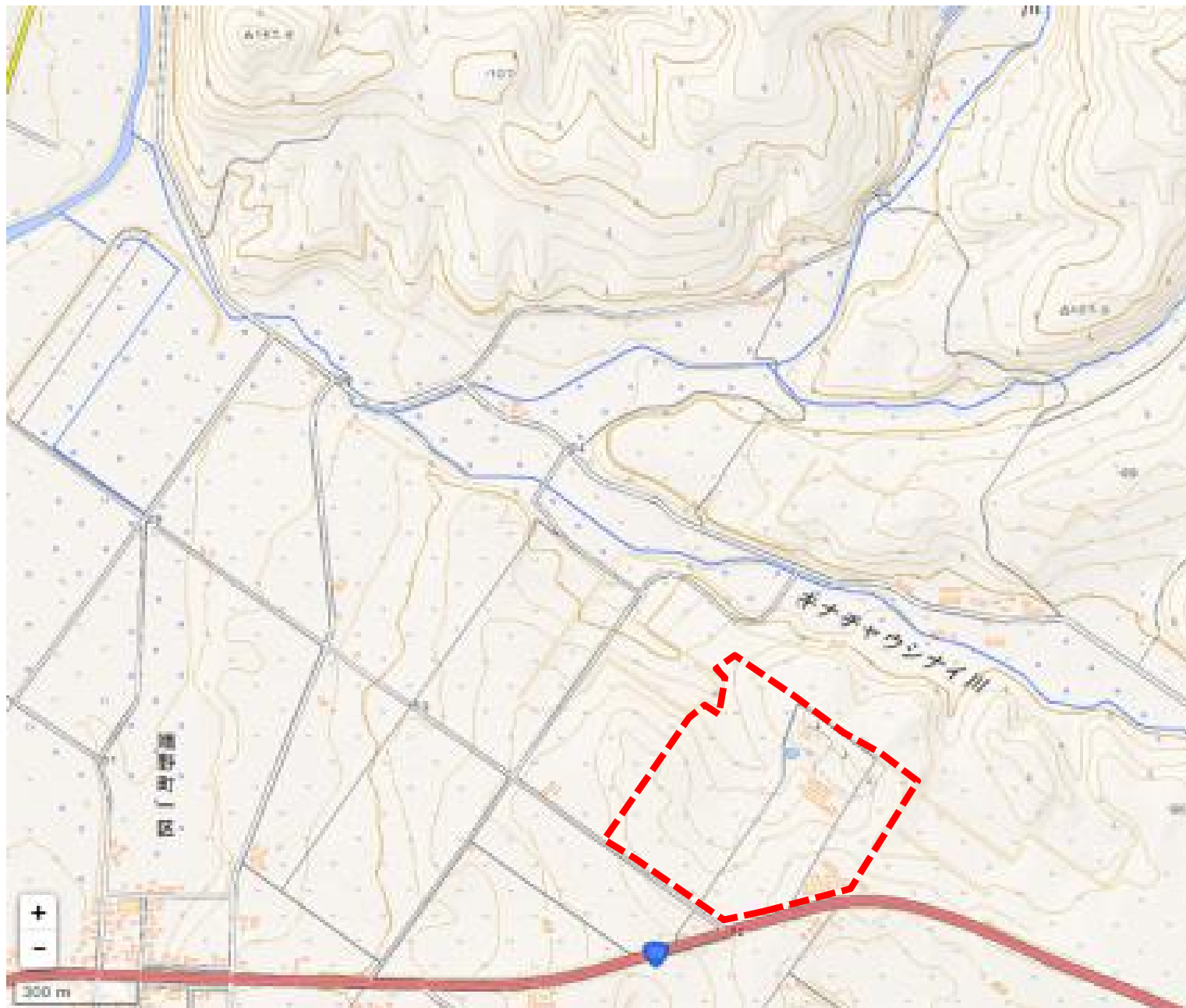
**ポイント** 路線の形状の良さは、新点の位置精度を決定する上で重要です。

## ■ 良い路線の形状

- 既知点の数が適切で、効率的な結合多角路線となっている。
- 測量予定地域に新点が均等に配置されている。
- 路線長が標準以内で、極端に長い路線や極端に短い路線がない。
- 節点が少ない。
- 路線の外側に新点を配置していない。

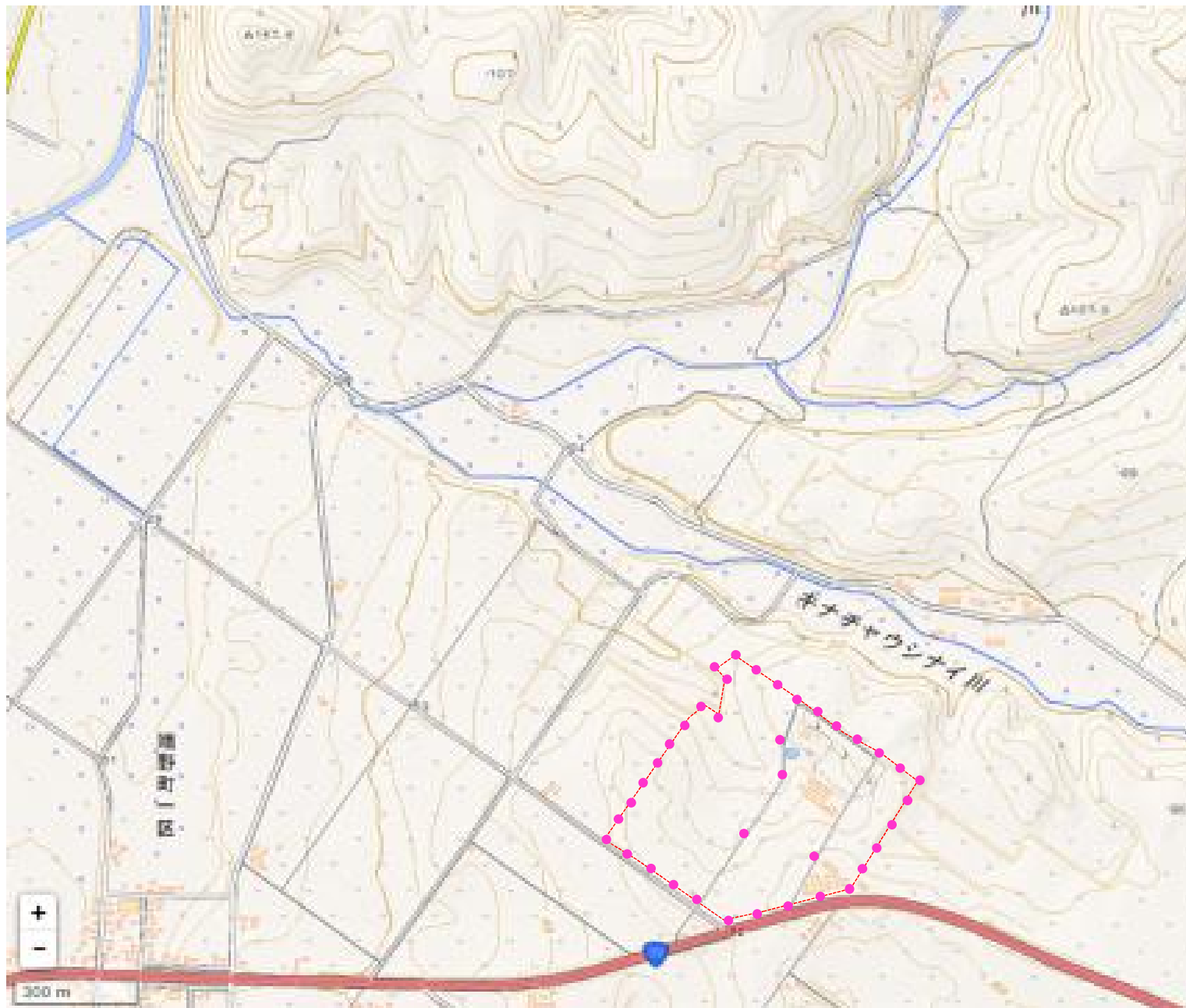


## 2. 公共測量の計画における要点【基準点測量編】



### [例題]

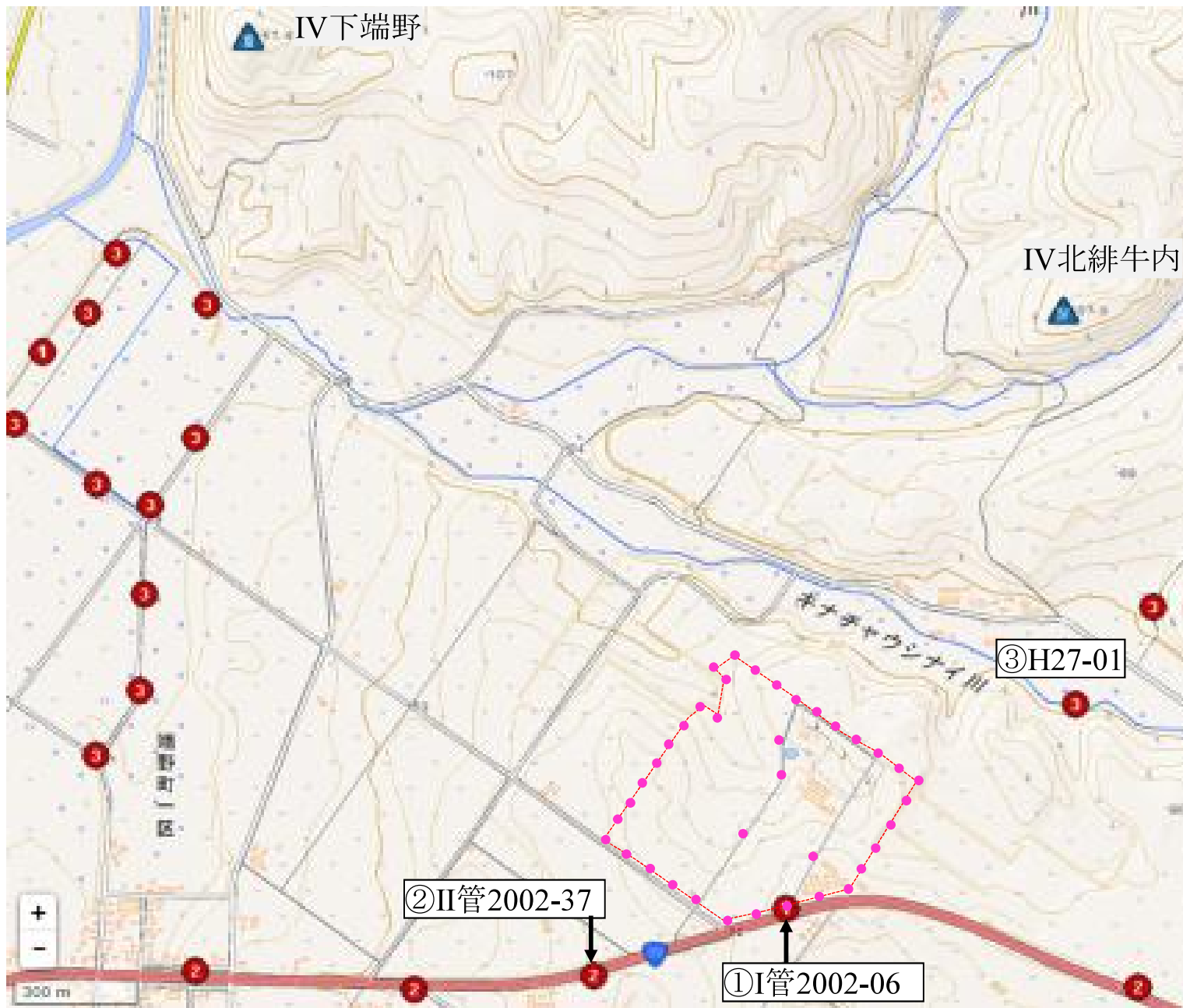
図に示す区域に対する測量(確定測量や用地測量)の計画を立ててください。



### ポイント①

最終的に行いたい細部測量の配点計画イメージをつくりましょう。

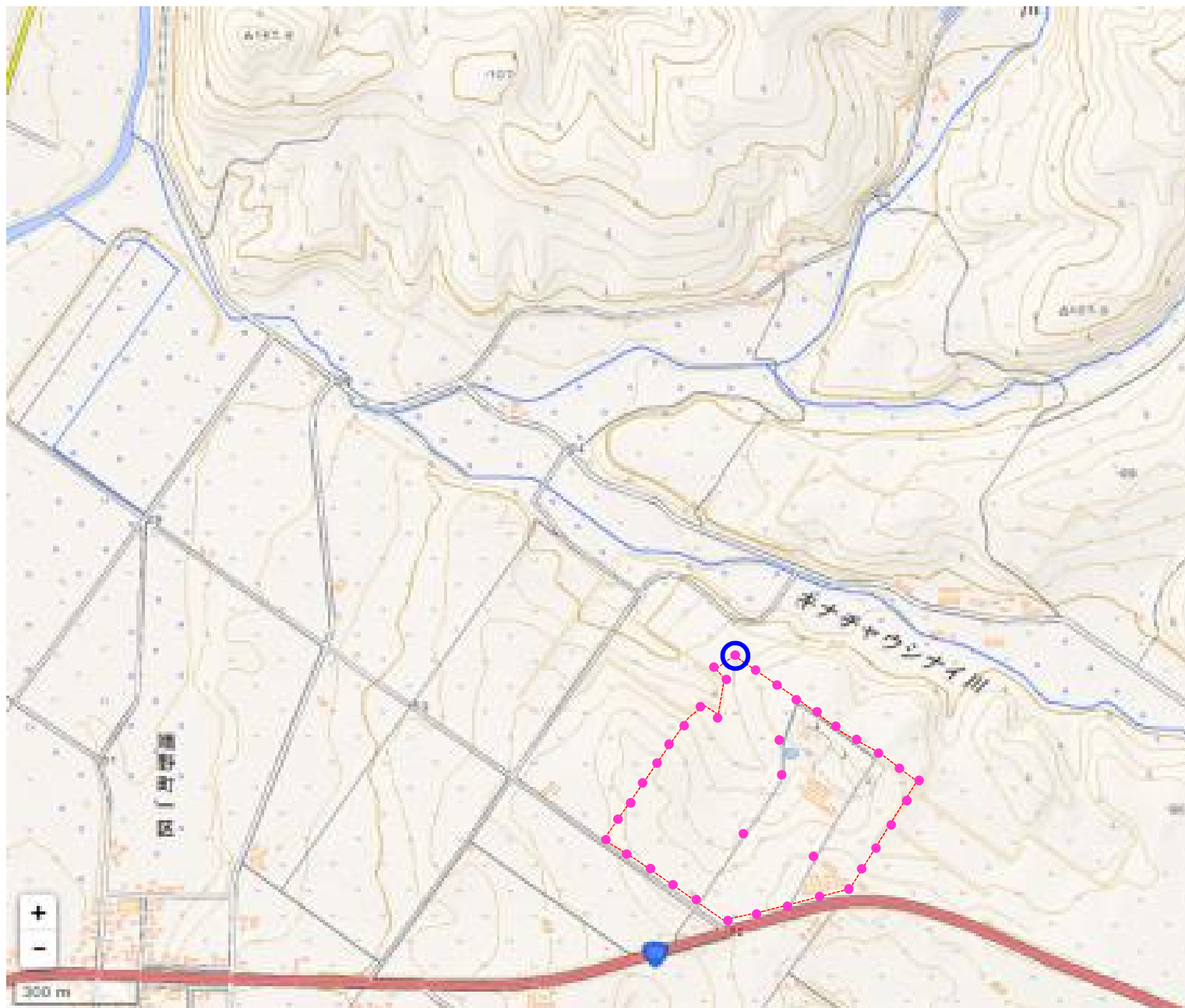
## 2. 公共測量の計画における要点【基準点測量編】



### ポイント②

測量地域の周辺に  
既設の基準点がどのように  
配置されているか、  
確認しましょう。

## 2. 公共測量の計画における要点【基準点測量編】

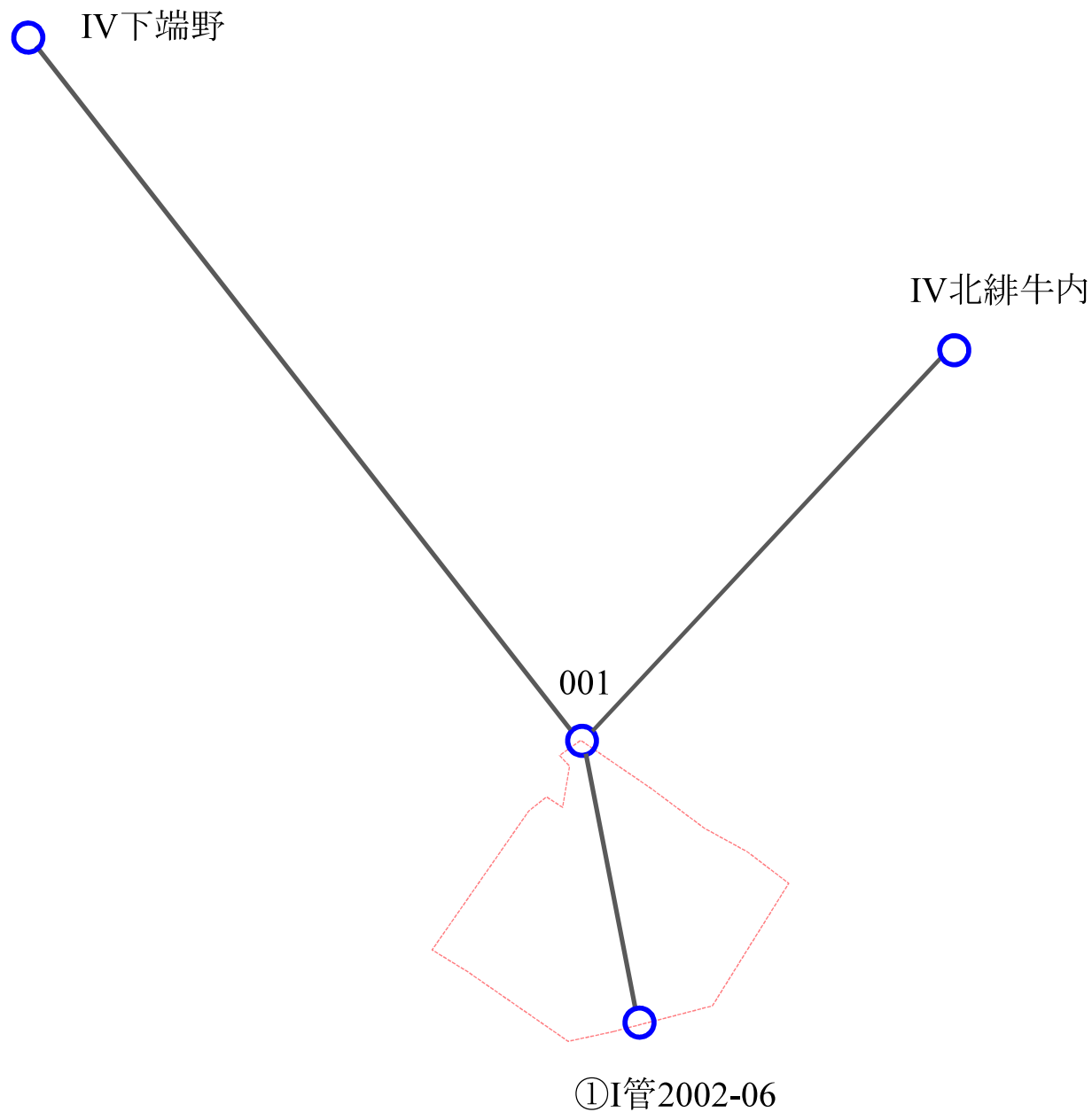


## ポイント③

上位級の基準点をどこに配置するか検討しましょう。

この例では、○の位置に2級基準点を設置することにしました。

## 2. 公共測量の計画における要点【基準点測量編】

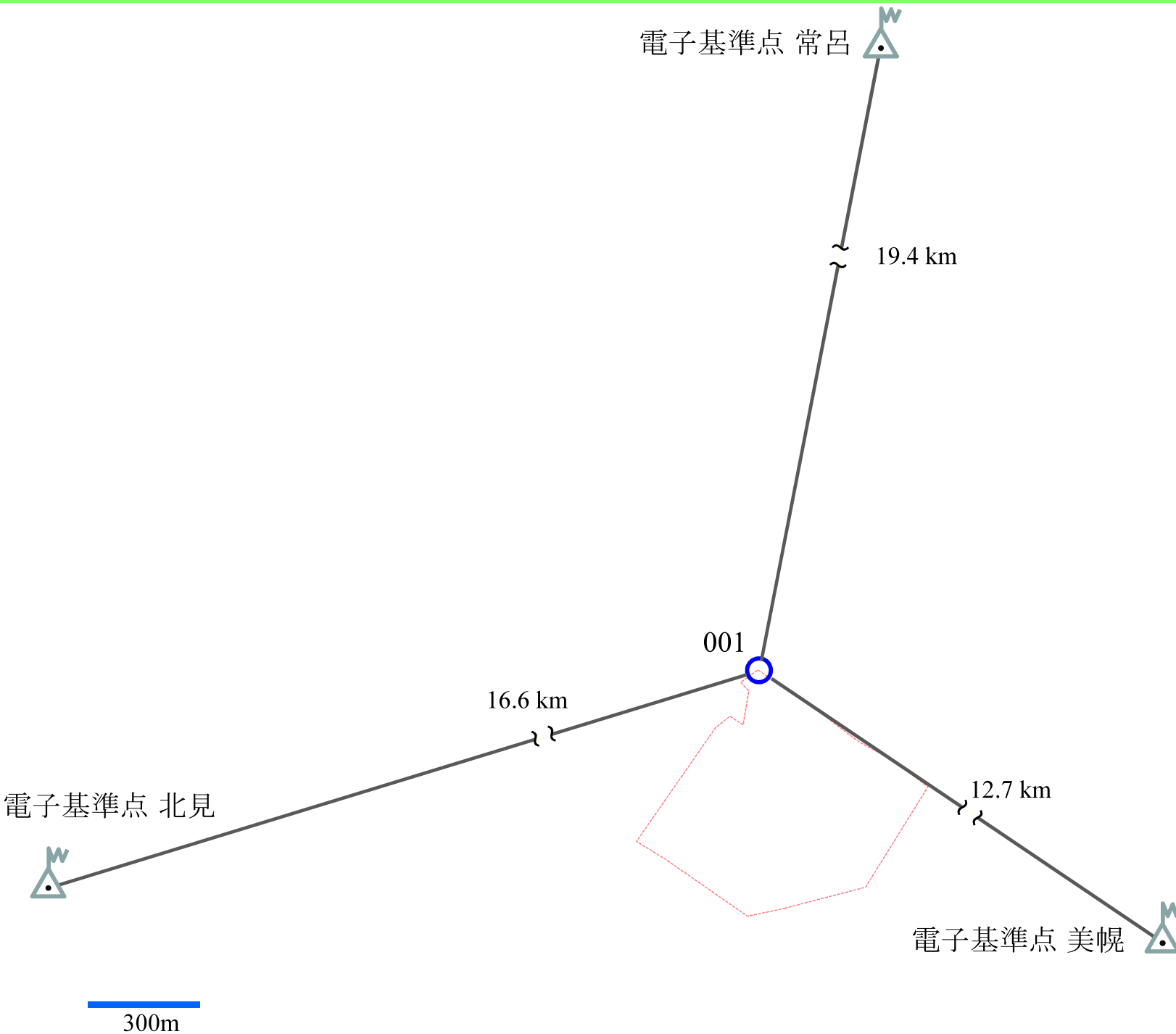


### ポイント④

上位級の基準点をどのように配置するか検討しましょう.

この例は、  
 周辺に既に設置されている  
 上位級の基準点を使って、  
 2級基準点測量を行う場合です.

## 2. 公共測量の計画における要点【基準点測量編】



### ポイント⑤

上位級の基準点をどのように配置するか検討しましょう。

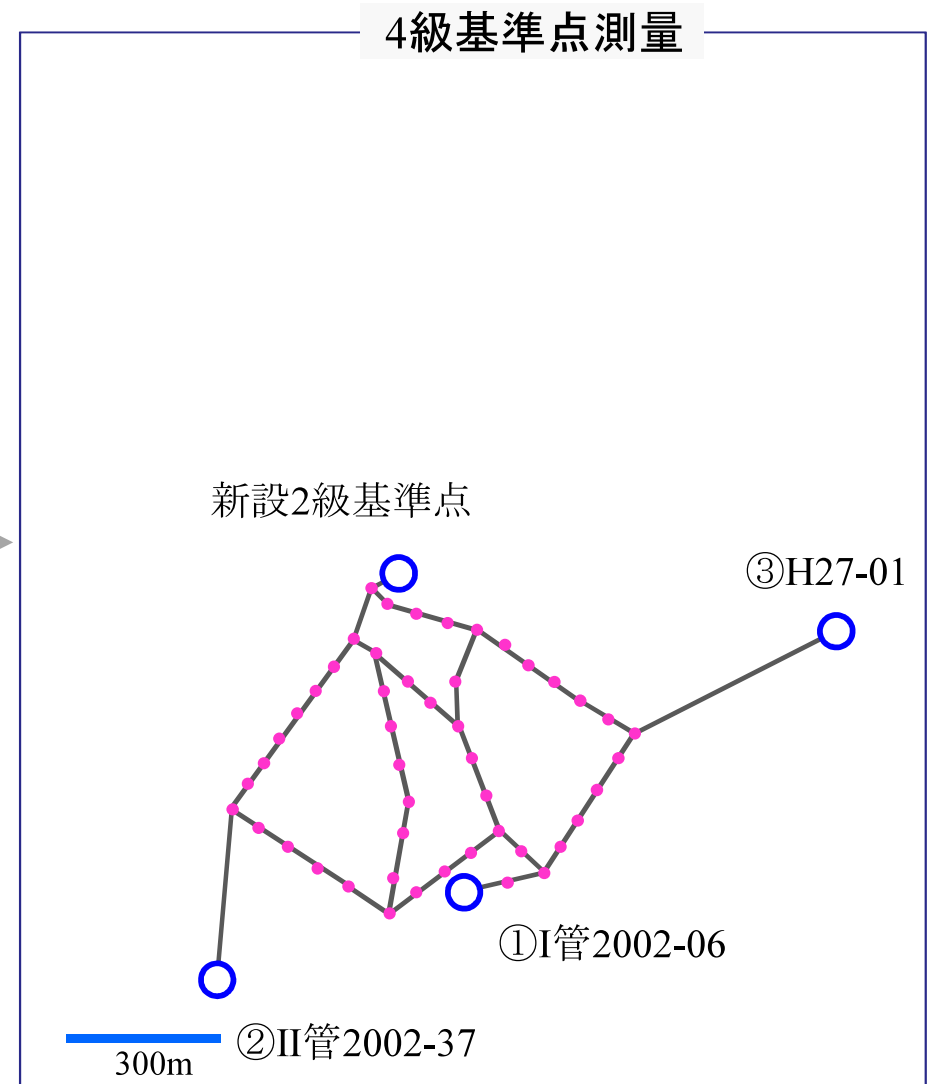
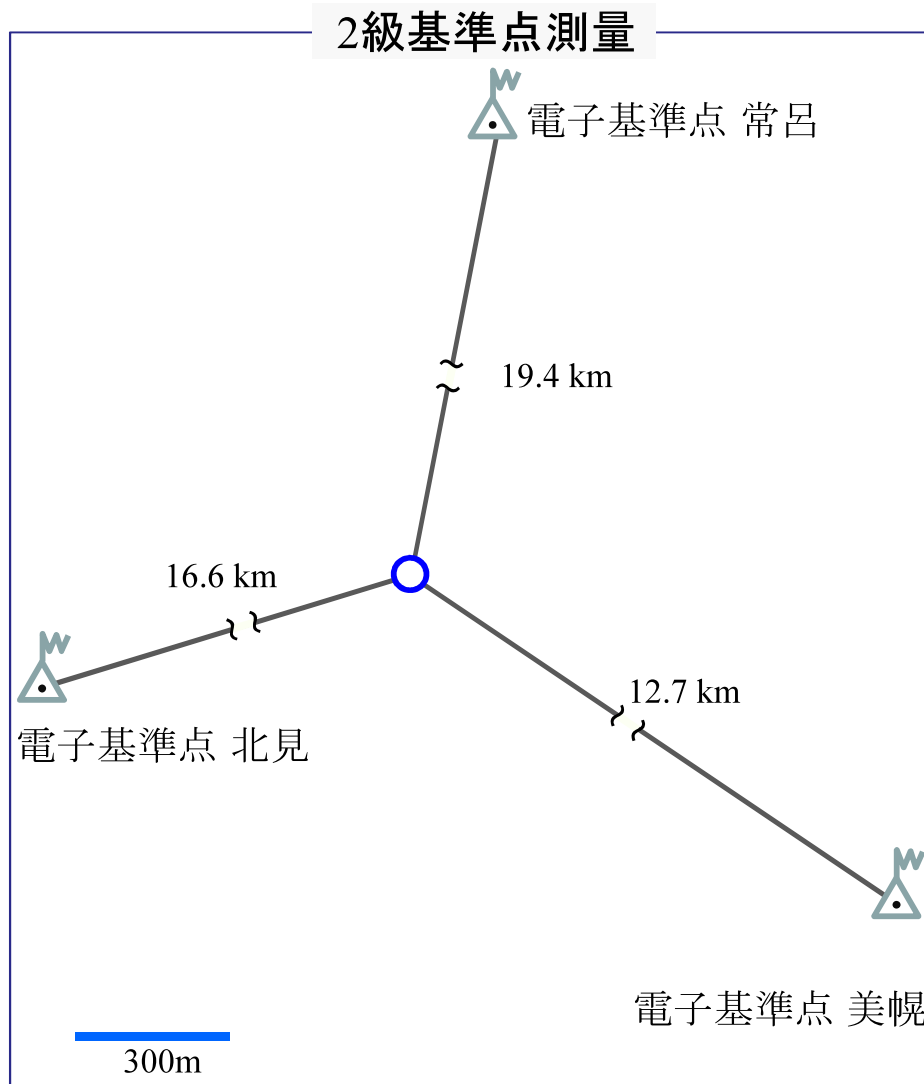
この例は、  
電子基準点のみを使って、  
2級基準点測量を行う場合です。

★ この方法は、周辺に上位級の既知点がない場合に便利です。

## 2. 公共測量の計画における要点【基準点測量編】

電子基準点のみを既知点とする2級基準点測量が可能です。  
 (後続作業として、ただちに4級基準点測量を実施できます)

★ 4級基準点測量の際は、路線長が標準(500m)を超過しないように注意しましょう。



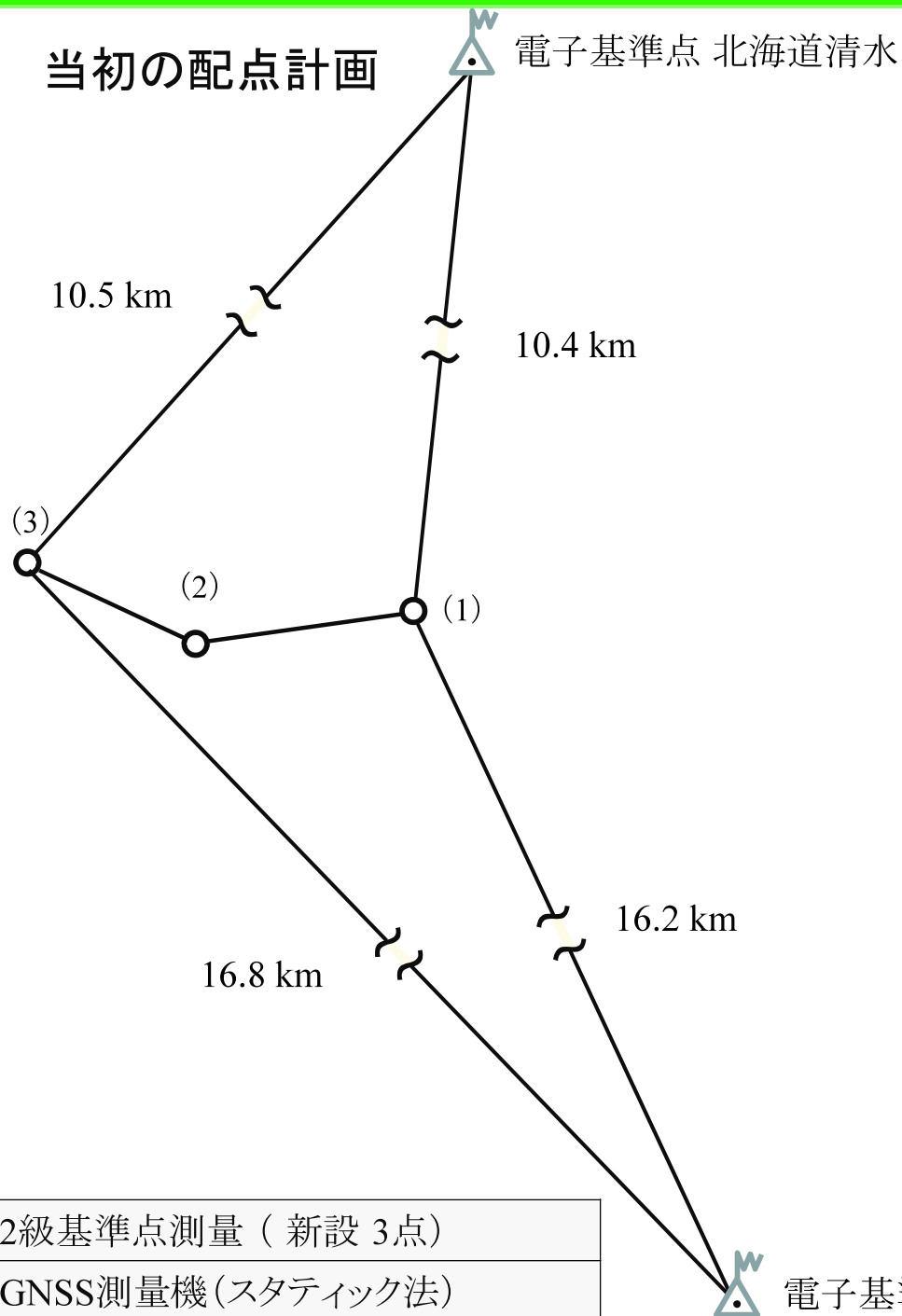
ここからは、実際の事例を通じて  
付図(平均計画図)のチェックポイントを覚えましょう。



### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

#### 事例1

#### 当初の配点計画



#### 問題箇所

既知点が2点しか使用されていない。

※ 2級基準点測量では、地形上やむを得ない場合を除き、原則として結合多角方式により行う。

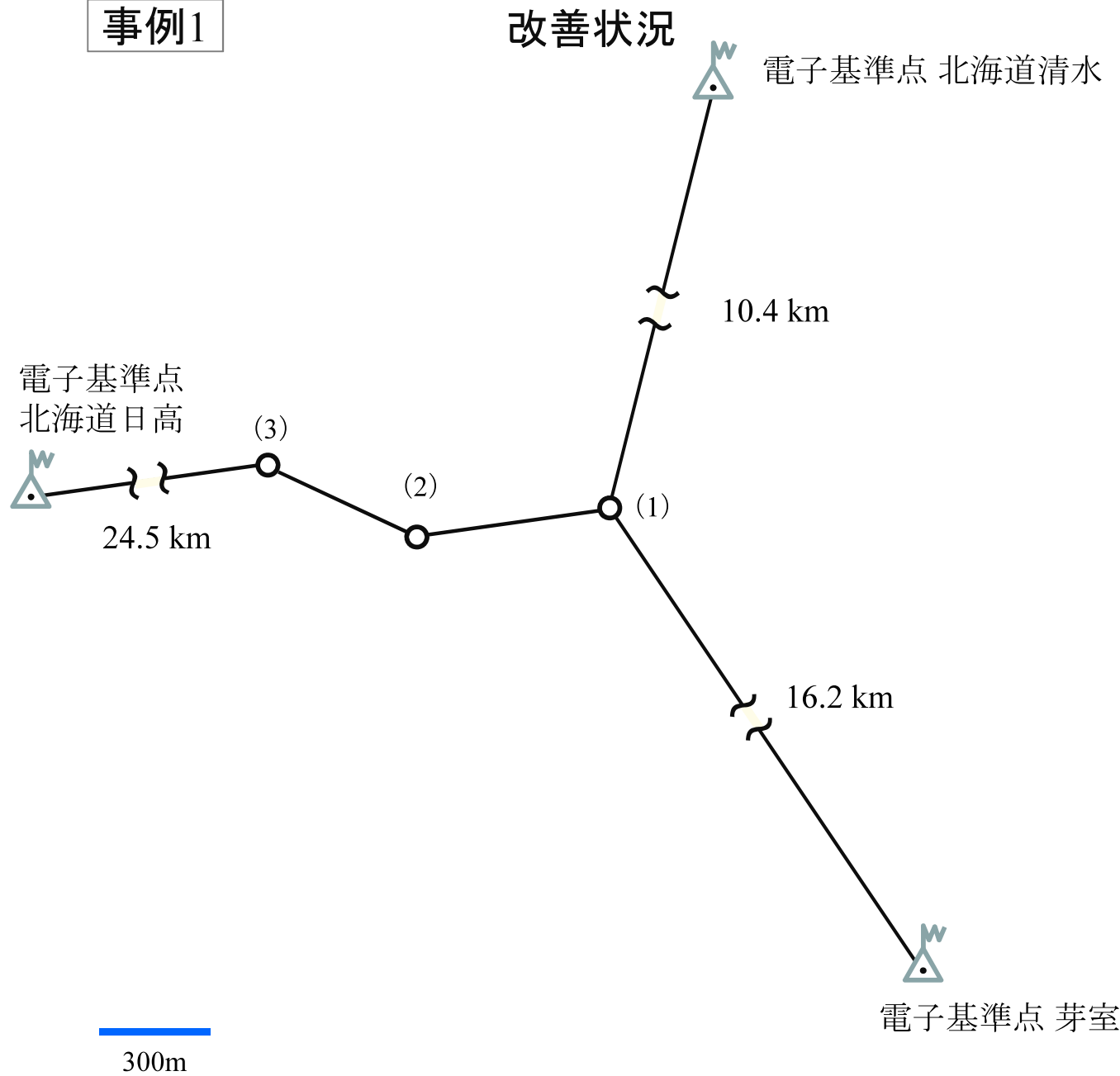
※ 内陸部なので既知点を3点以上使用することが可能。

作業量	2級基準点測量（新設3点）
測量方法	GNSS測量機（スタティック法）

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例1

改善状況



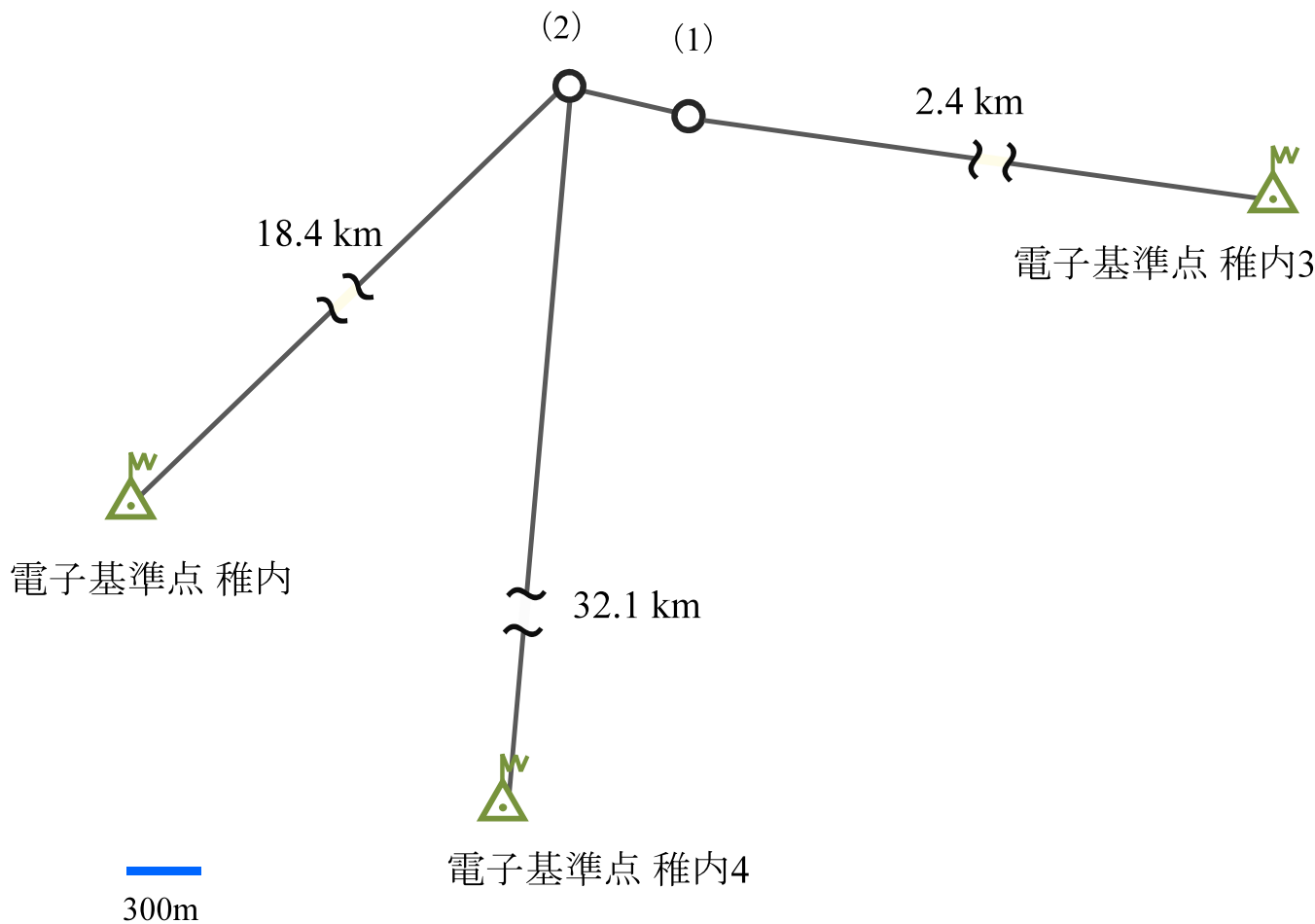
解決方法

既知点(電子基準点)をもう1点追加して、結合多角方式にした。

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

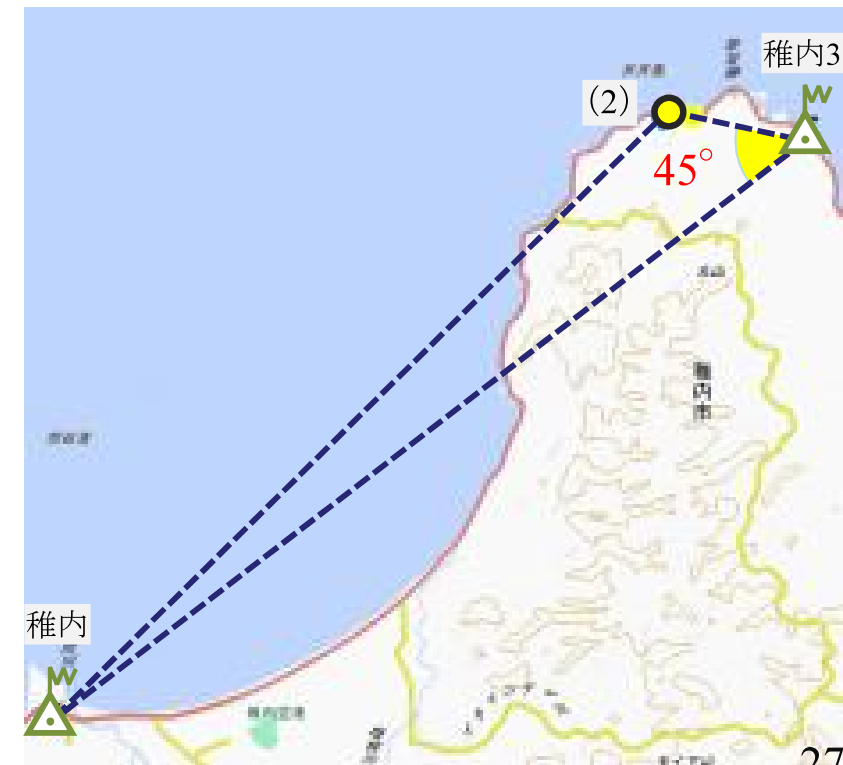
#### 事例2

#### 当初の配点計画



#### 問題箇所

新点(2)の位置が、「稚内」と「稚内3」を結ぶ線(外周)から $40^\circ$ 以上外側にあり、外周角が超過している。

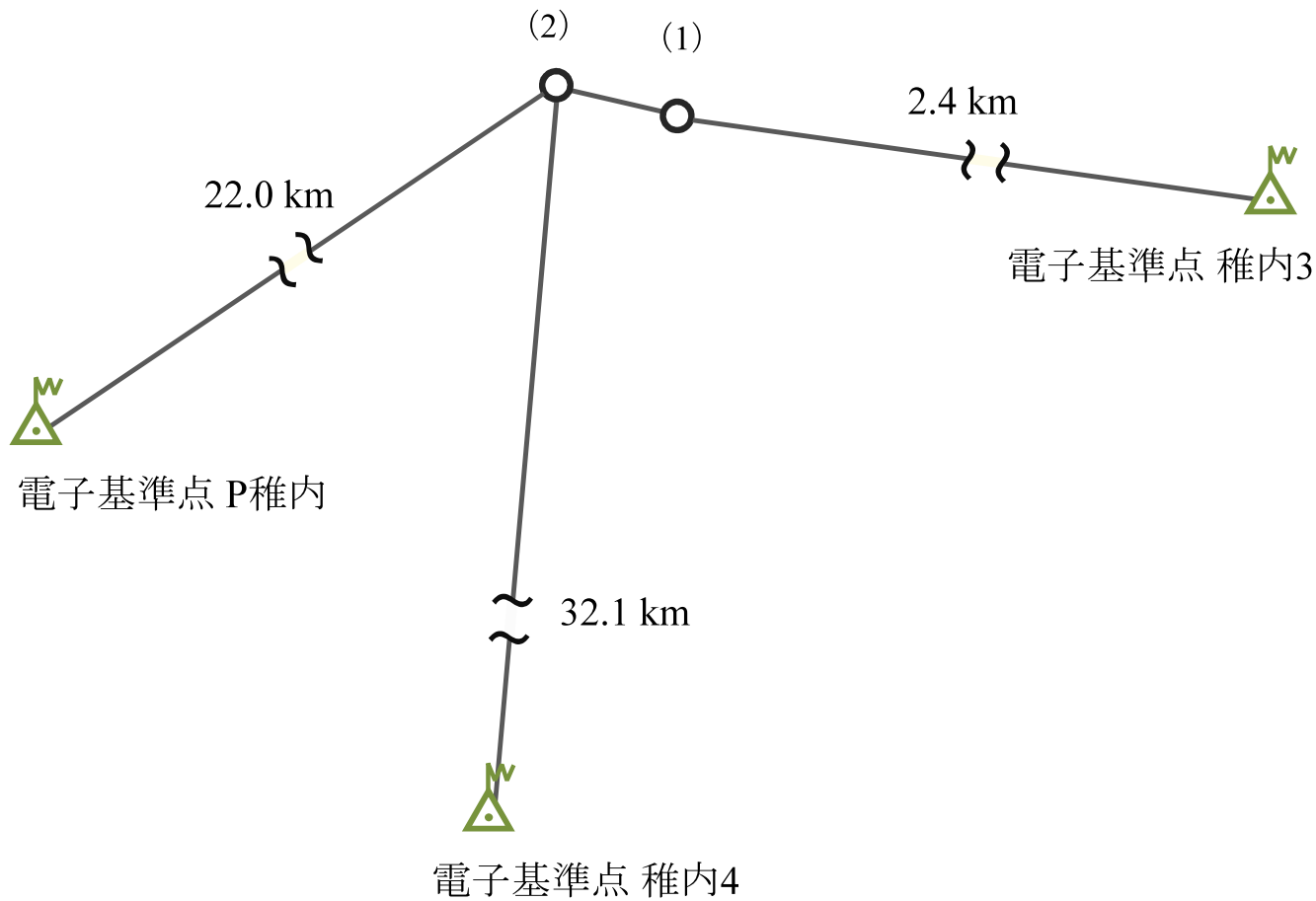


作業量	2級基準点測量 (新設 2点)
測量方法	GNSS測量機 (スタティック法)

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例2

改善状況



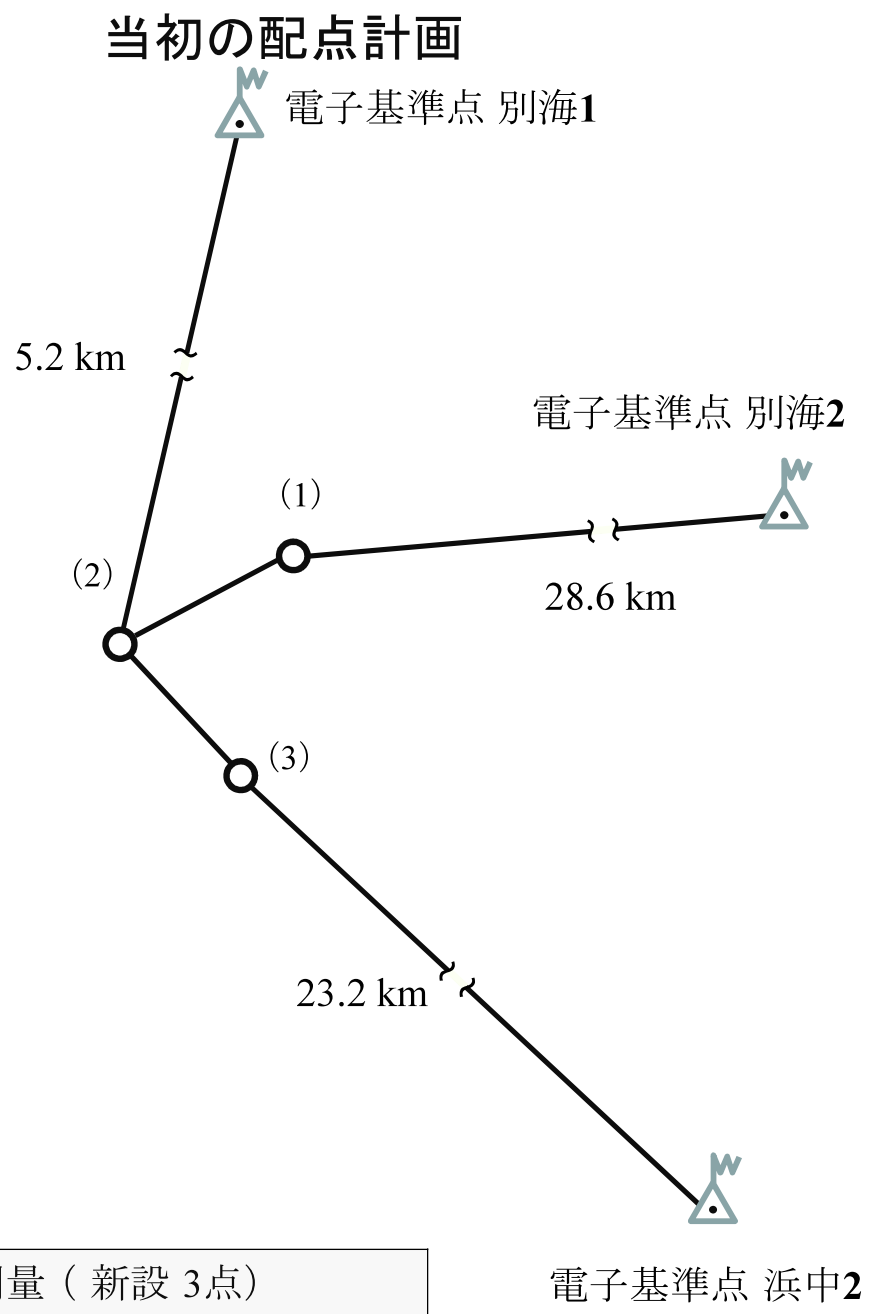
解決方法

既知点のうち「稚内」を「P稚内」へ変更して、外周角を標準(40°以内)に収めることができた。



### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例3



問題箇所

外周角が標準(40°以下)を超過している。

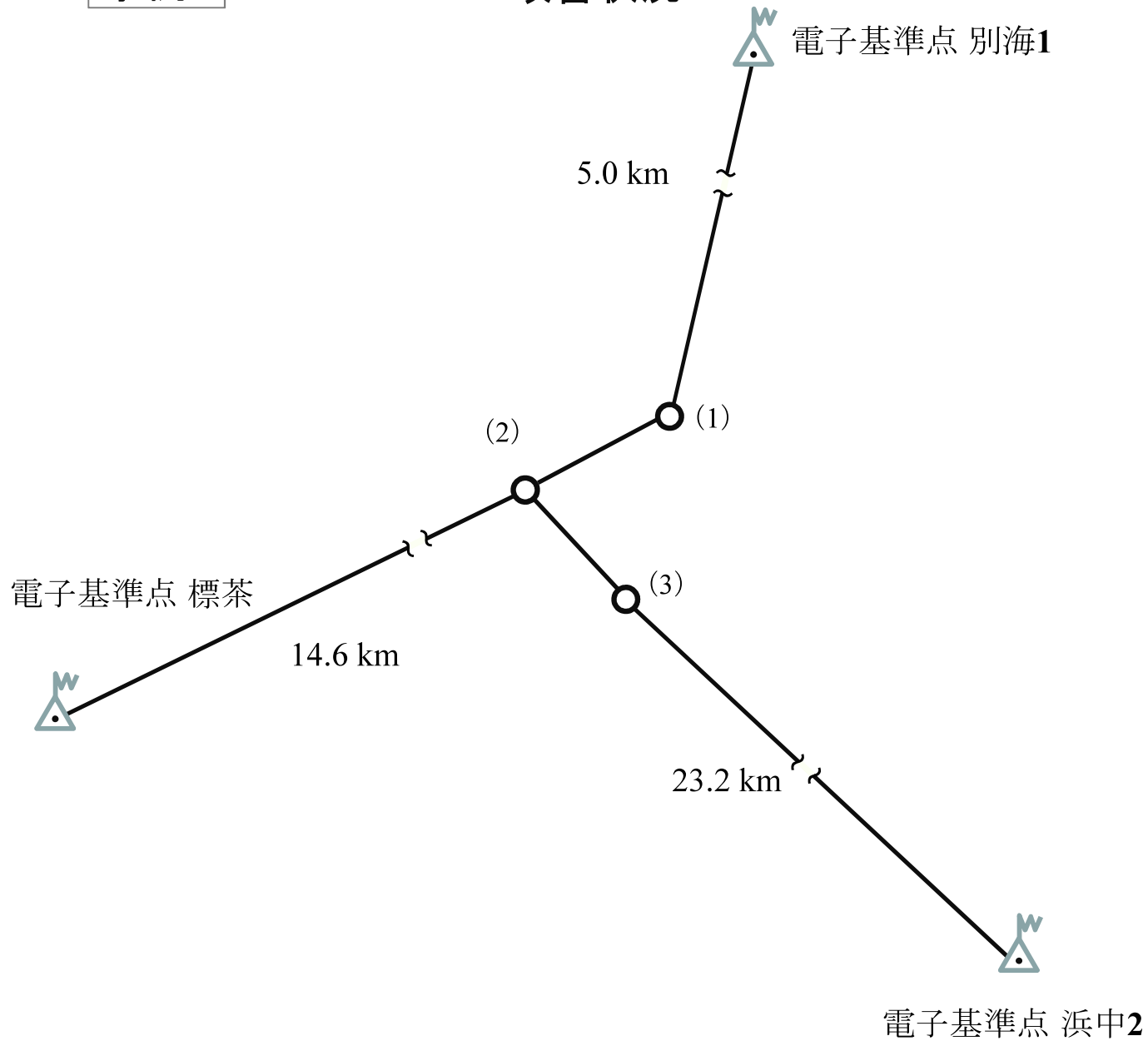


作業量	2級基準点測量 (新設 3点)
測量方法	GNSS測量機 (スタティック法)

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例3

改善状況



解決方法

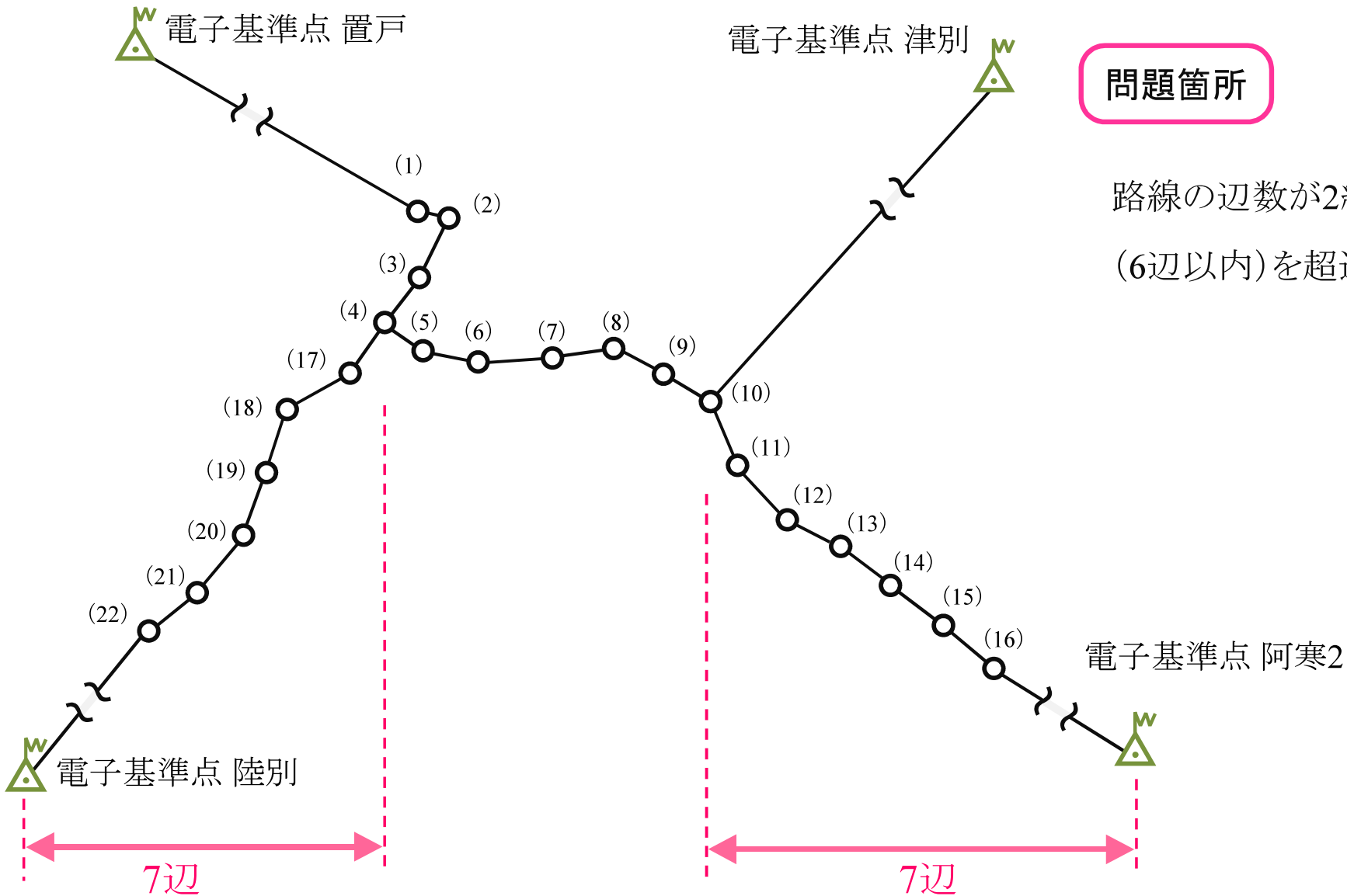
使用する既知点(電子基準点)を変更した。

※ 別海2に代えて, 標茶を使用

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

#### 事例4

#### 当初の配点計画



#### 問題箇所

路線の辺数が2級基準点測量の標準  
(6辺以内)を超過している箇所がある。

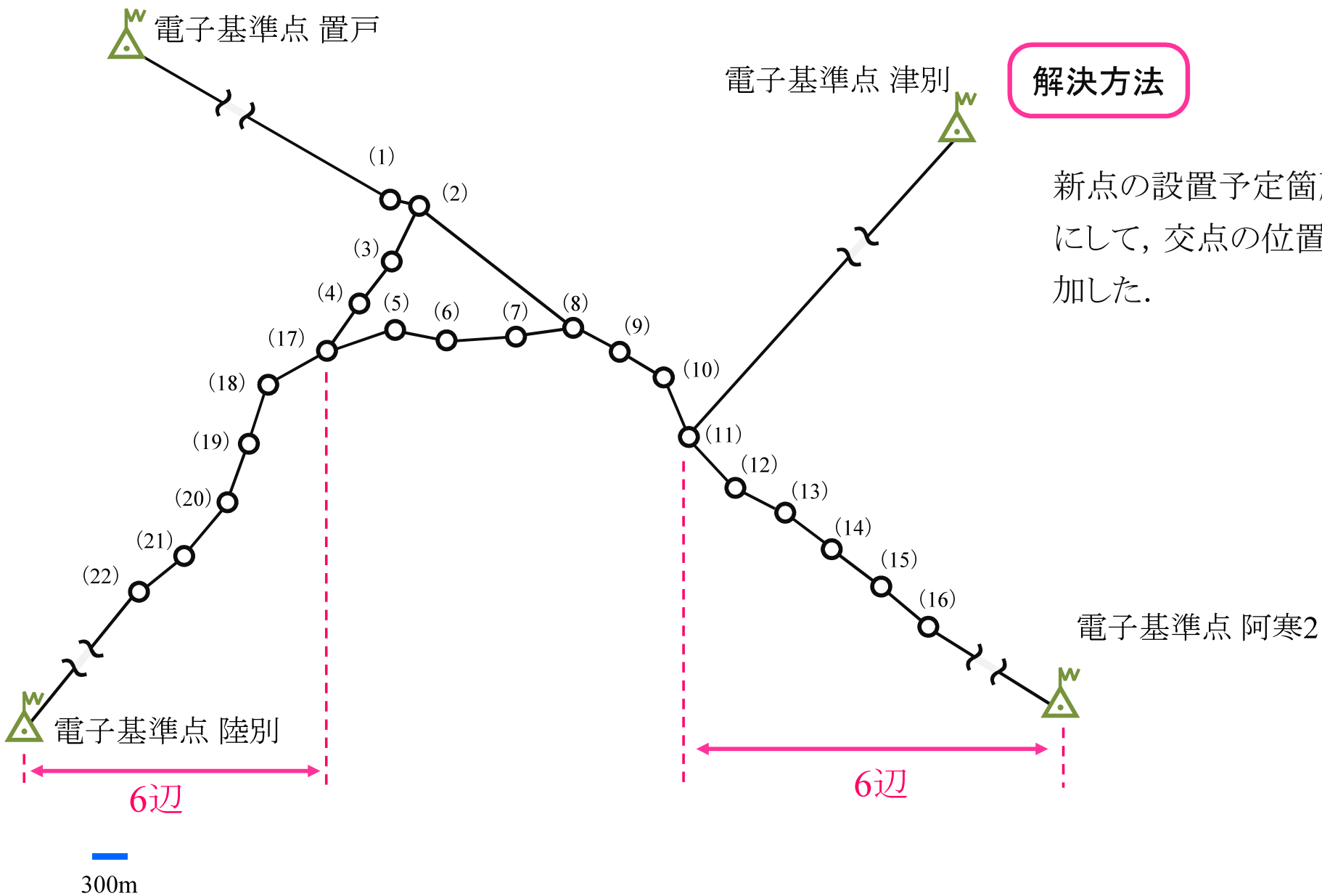
作業量	2級基準点測量 ( 新設 22点 )
測量方法	GNSS測量機 (スタティック法)

300m

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例4

改善状況



解決方法

新点の設置予定箇所は当初のとおり  
にして、交点の位置を調整、結線を追  
加した。



### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

#### 事例5



### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例5

解決方法

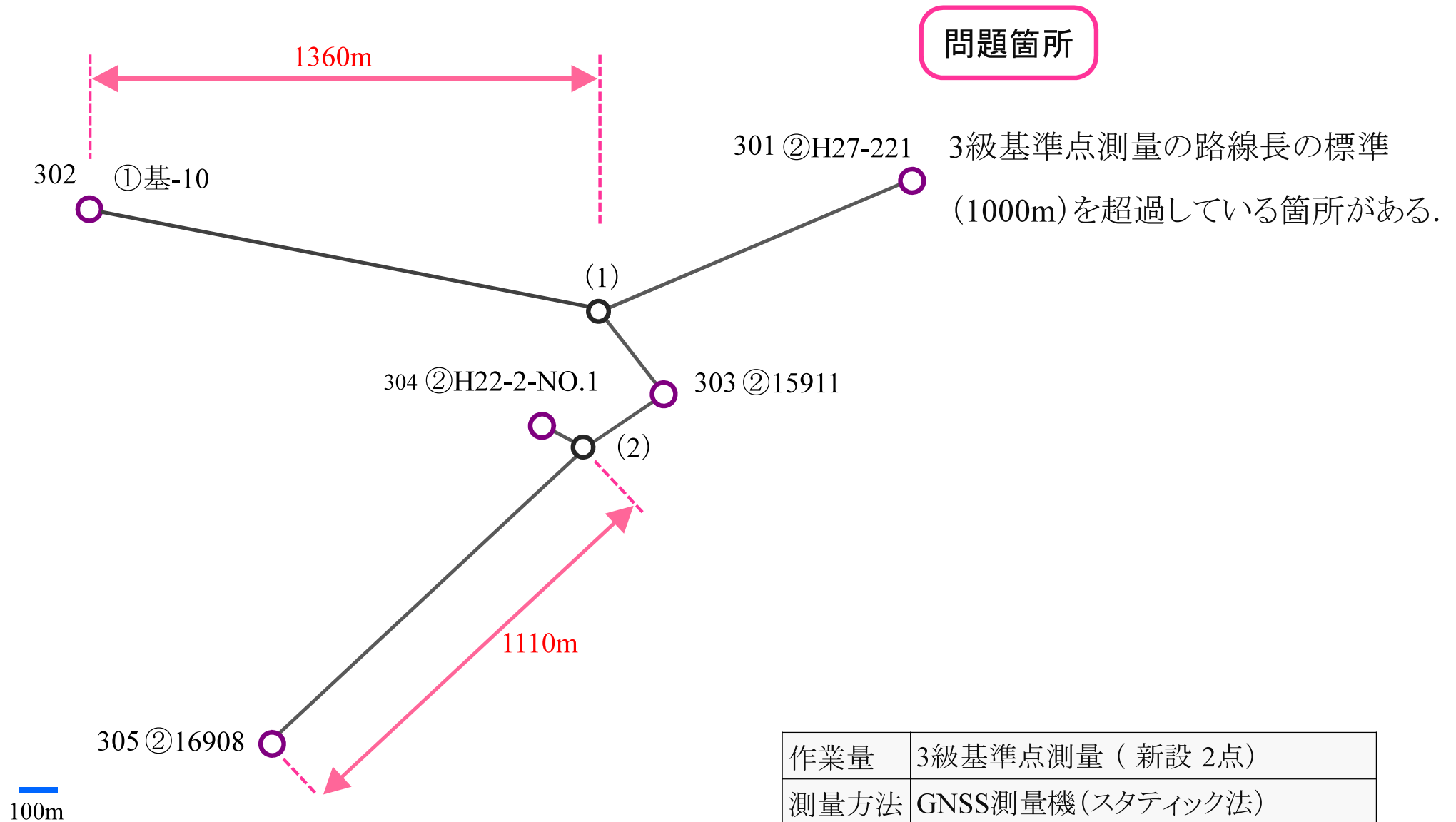
新点の設置予定箇所は当初のとおりにして、  
交点の位置を調整，結線を追加した。



### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例6

当初の配点計画



### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例6

改善状況

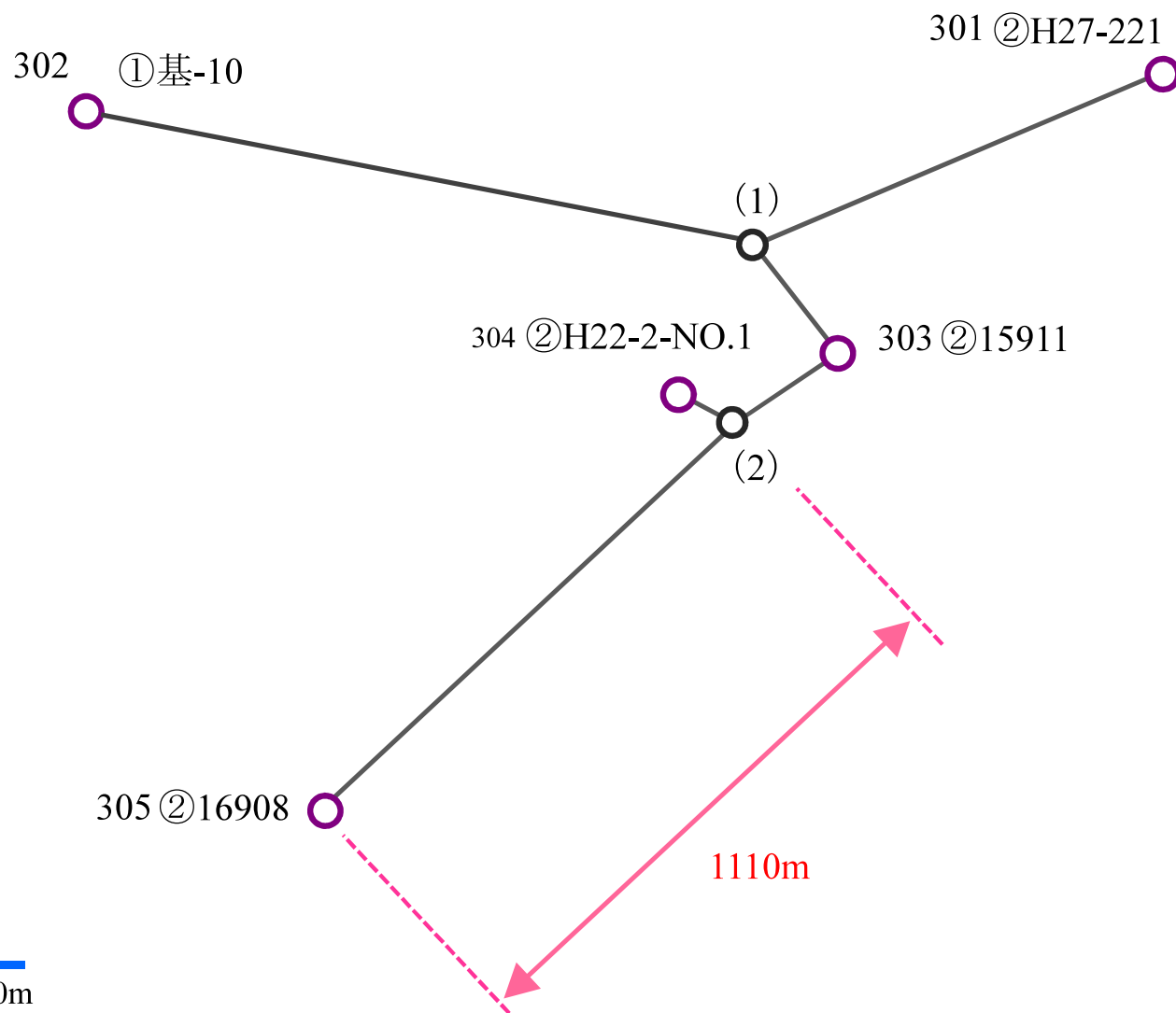
解決方法① (計画段階)

北側の網については、2級基準点測量に変更した。



助言(付記事項)

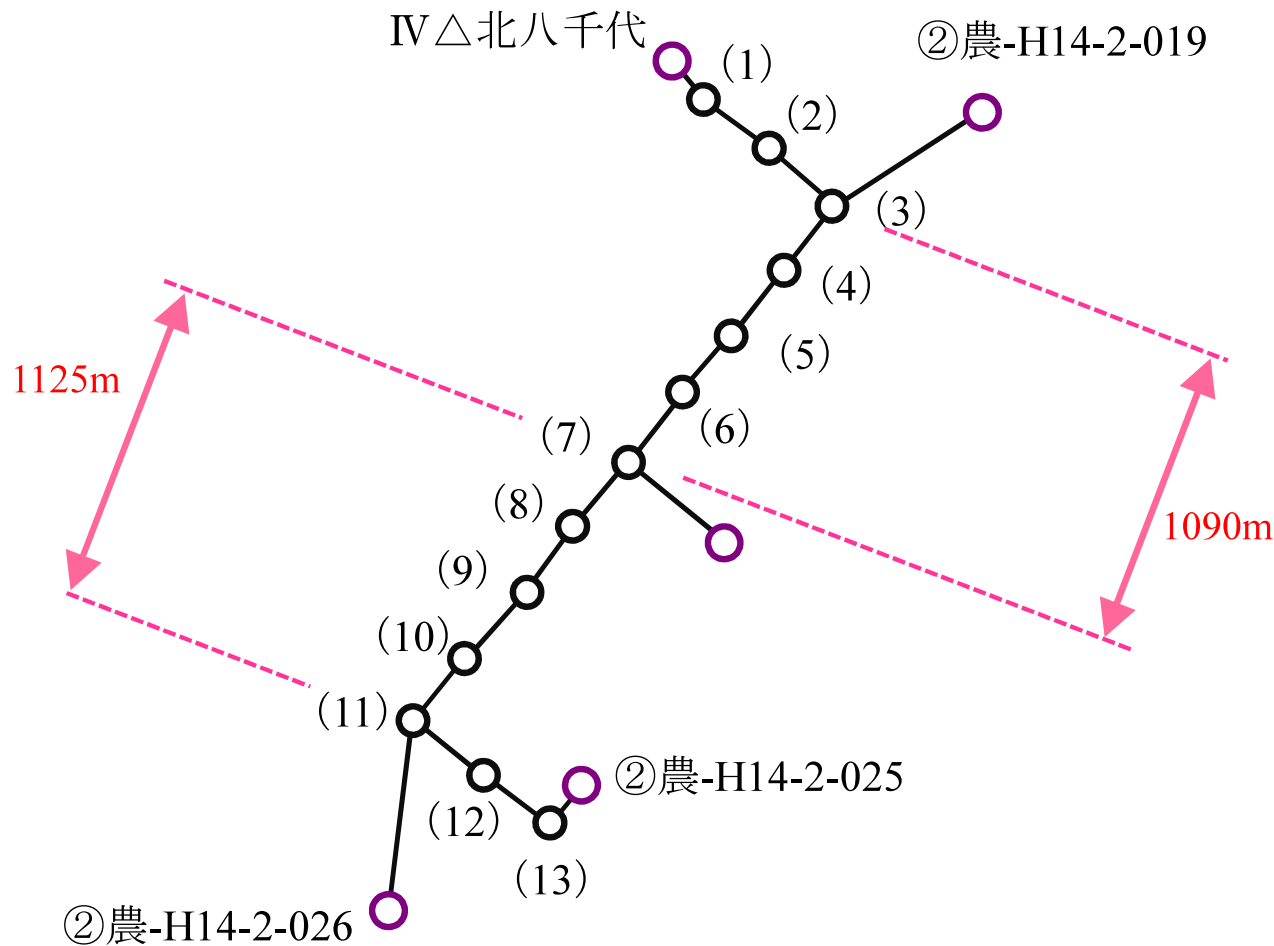
- 2級基準点測量については、電子基準点のみを既知点とした基準点測量とすることで作業の効率化が図られるので検討されたい。



### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例7

当初の配点計画



問題箇所

3級基準点測量の路線長の標準  
(1000m)を超過している箇所がある.

新点(3) ~ 新点(7)

新点(7) ~ 新点(11)

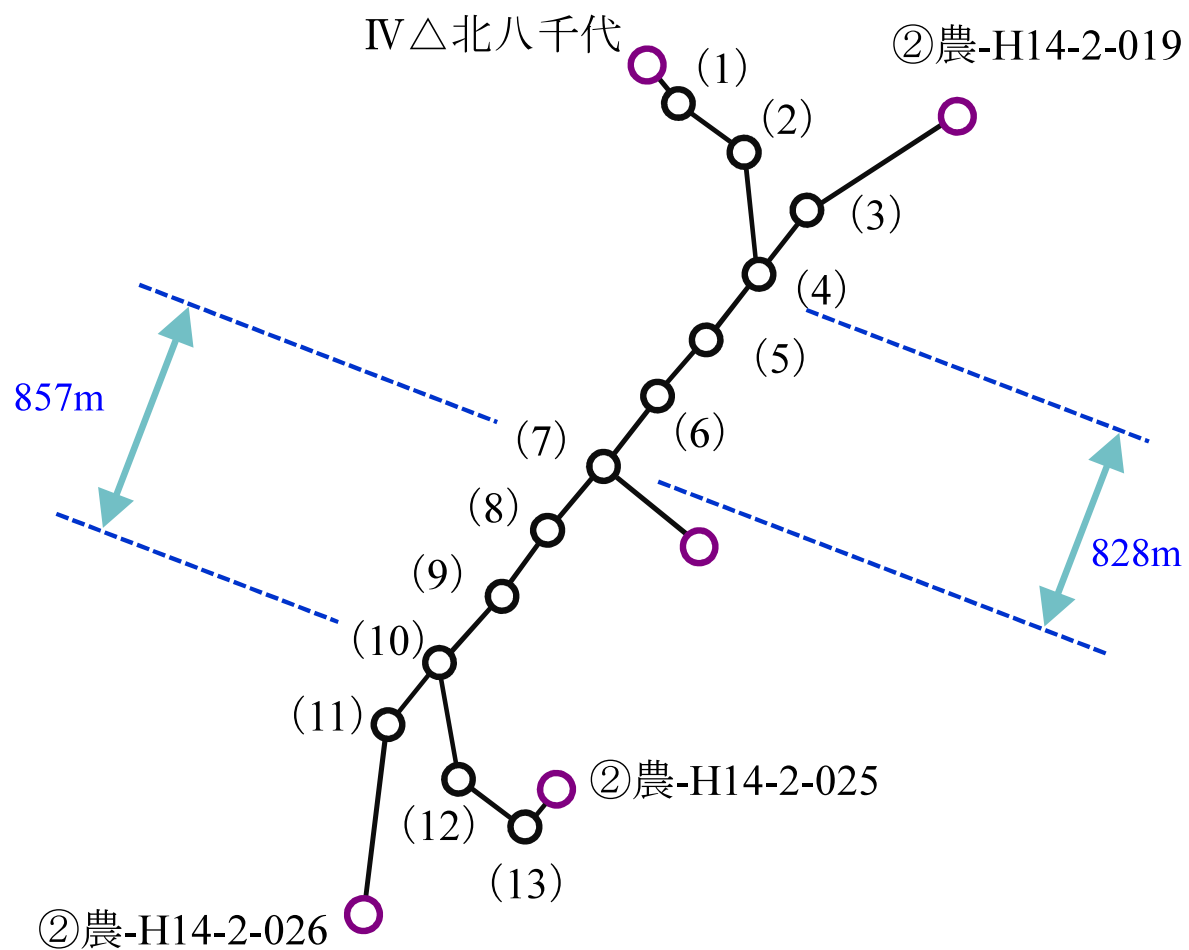
300m

作業量	3級基準点測量 ( 新設 13点 )
測量方法	GNSS測量機 ( 短縮スタティック法 )

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例7

改善状況



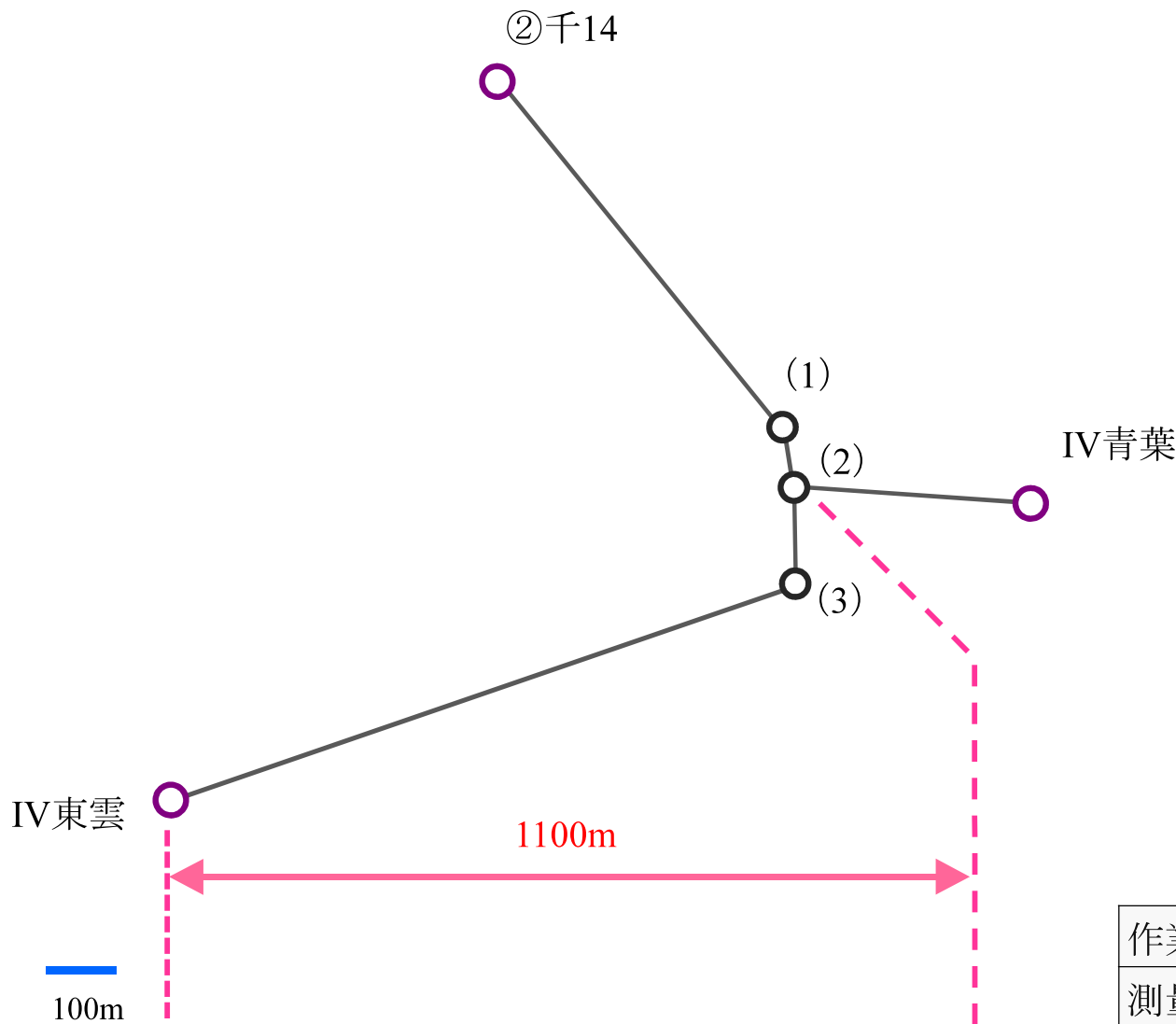
解決方法

新点の設置予定箇所は当初のとおりにして、  
結線の一部変更することで交点の位置を変えた。

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例8

当初の配点計画



問題箇所

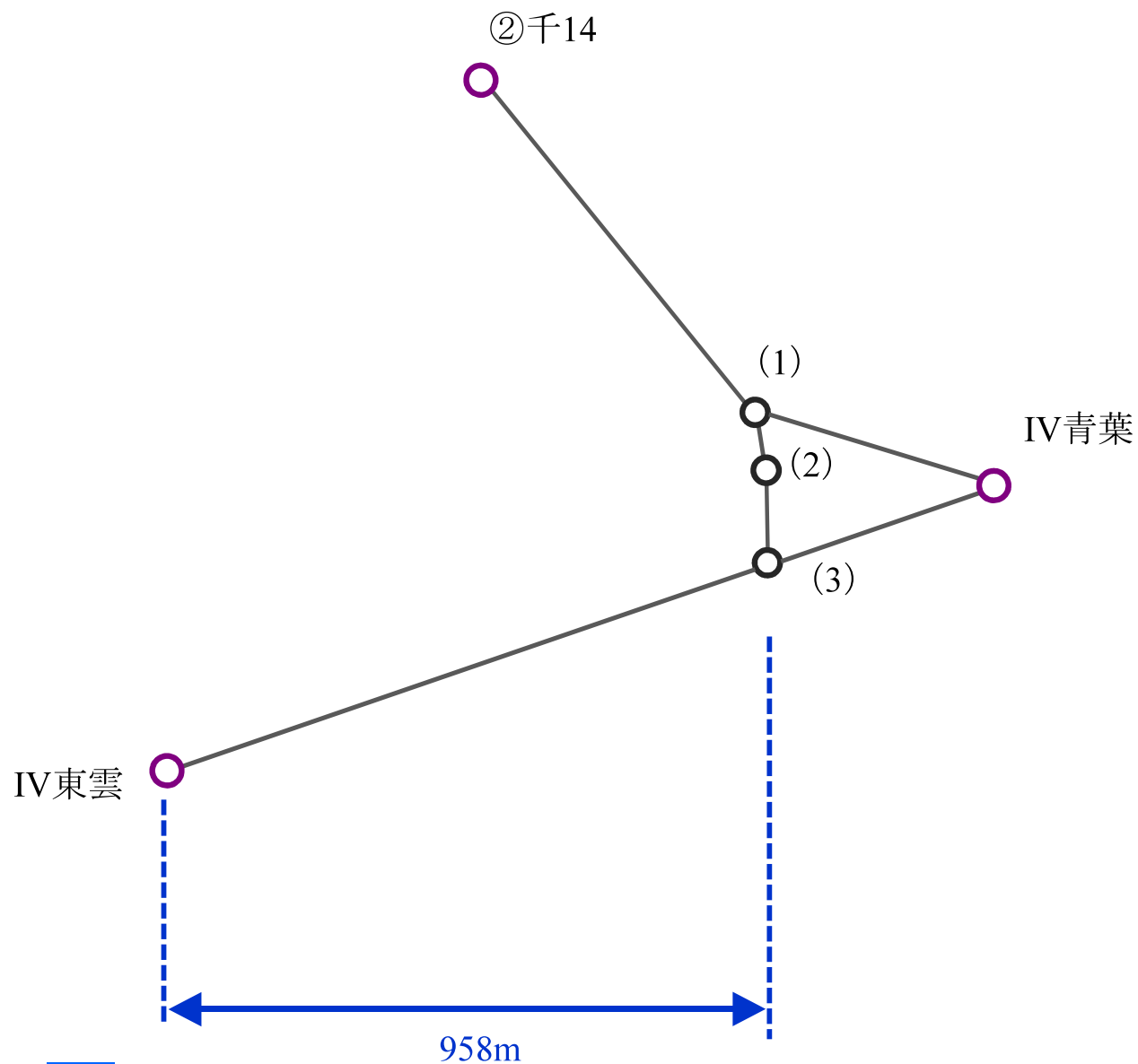
3級基準点測量の路線長の標準 (1000m) を超過している箇所がある.

作業量	3級基準点測量 (新設 3点)
測量方法	GNSS測量機 (短縮スタティック法)

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例8

改善状況



解決方法

網の形状をY型からA型にして、結線を一部変更することで交点の位置を変えた。

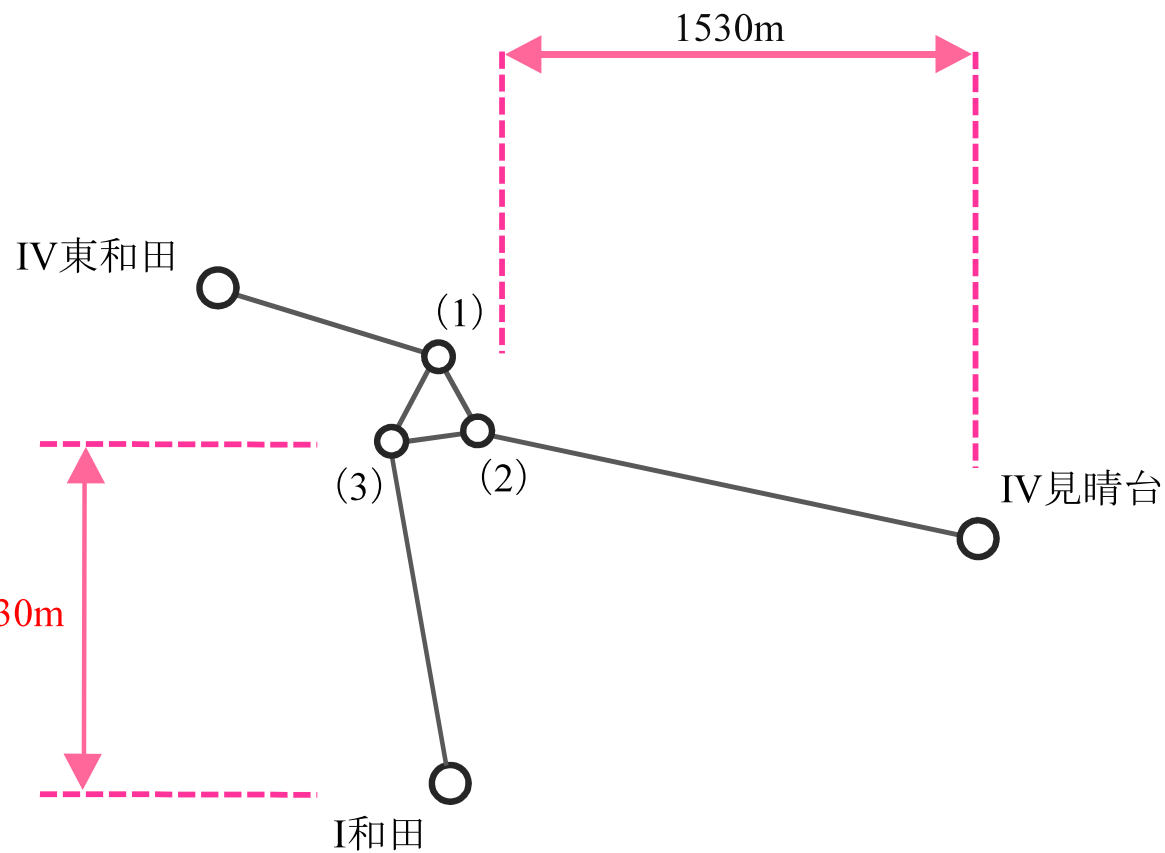
★ 新点の設置予定箇所は当初のとおり



### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例9

当初の配点計画



問題箇所

路線長が3級基準点測量の標準(1000m)を超過している箇所がある.

300m

作業量	3級基準点測量 (新設 3点)
測量方法	GNSS測量機 (スタティック法)

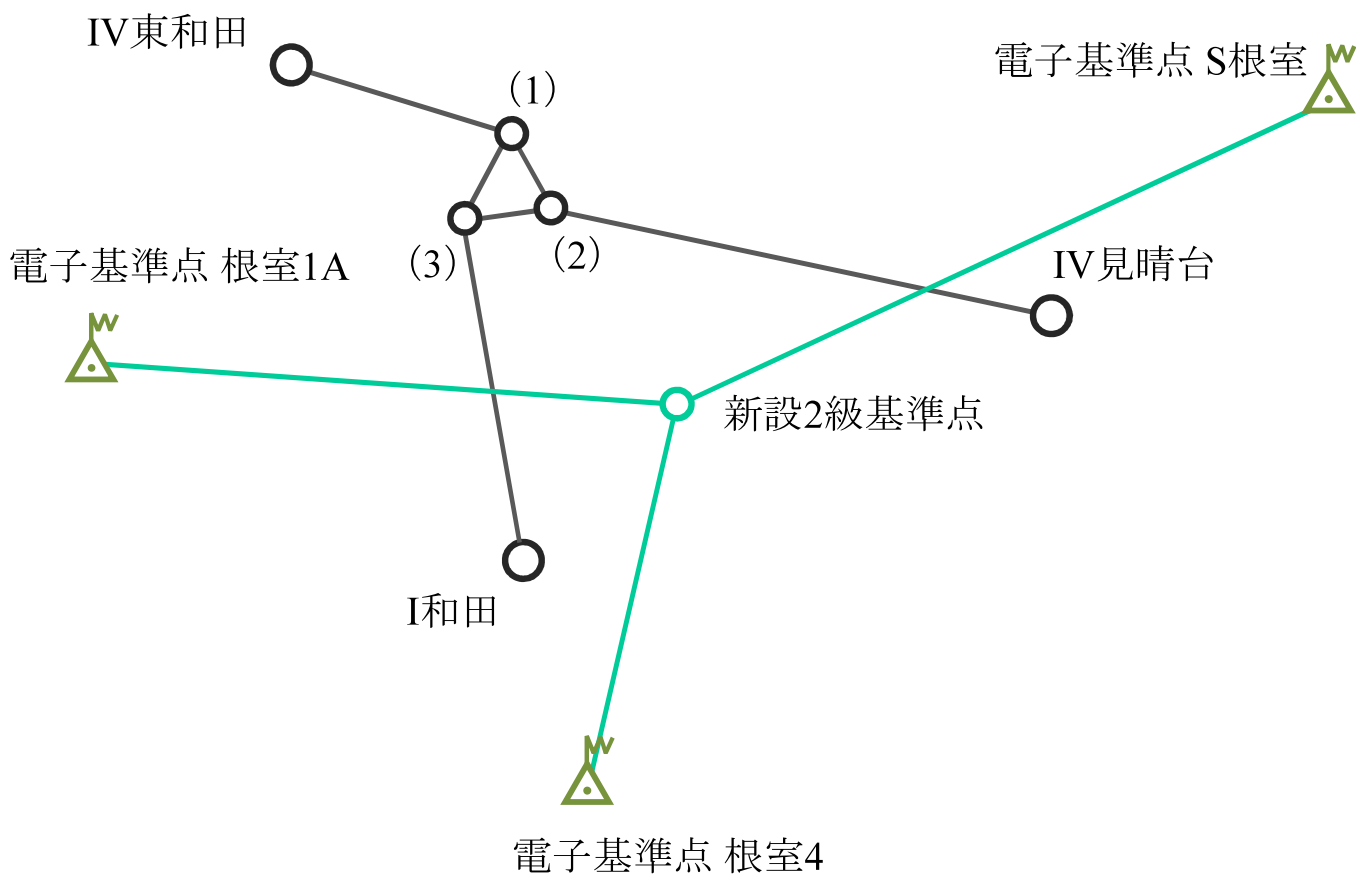
### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例9

当初の配点計画

参考情報

新設予定地域の南東側近傍に  
同じ機関が2級基準点を新設予定である。



300m

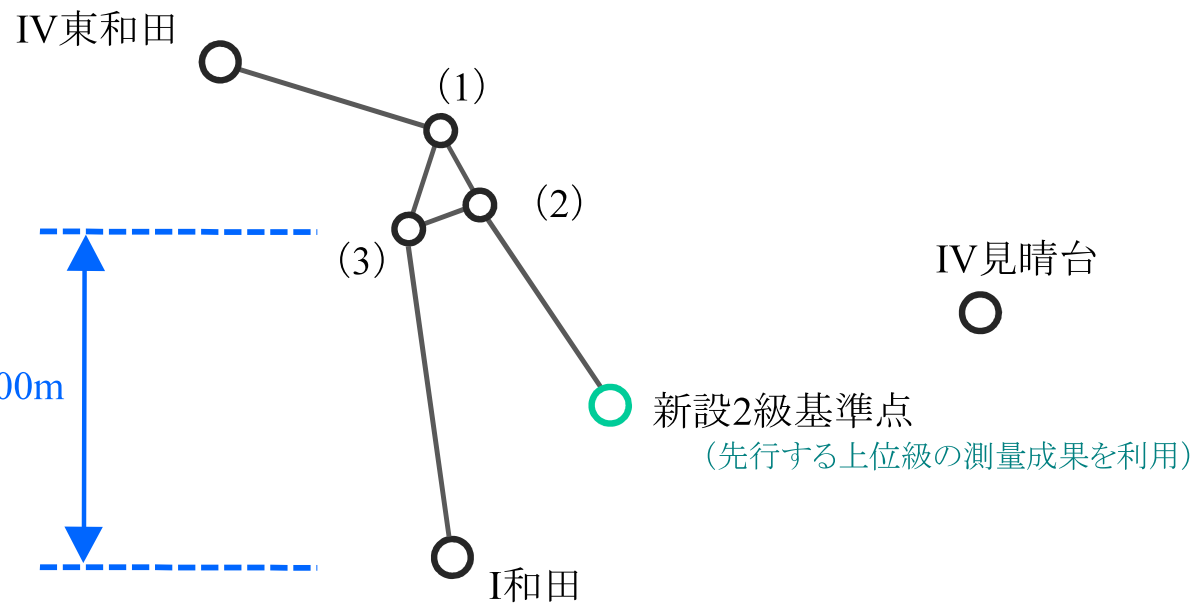
### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

#### 事例9

#### 改善状況

#### 解決方法

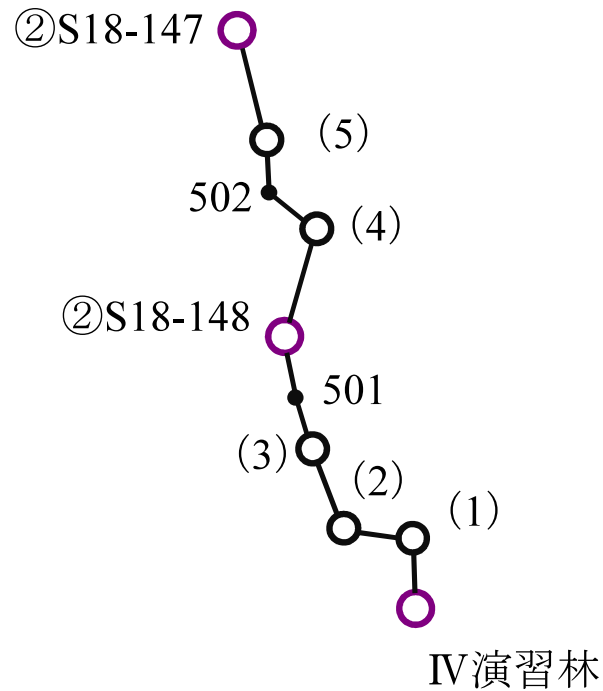
- ① 新点(3)の設置予定位置を調整した.
- ② 近傍に自機関が新設の2級基準点を既知点に使用した.



### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

#### 事例10

#### 当初の配点計画



300m

#### 問題箇所

単路線方式だが、方向角の取り付けがおこなわれていない。

※ 単路線では、既知点の1点以上で方向角の取り付けが必要である。

作業量	3級基準点測量（新設5点）
測量方法	トータルステーション

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例10

改善状況

解決方法



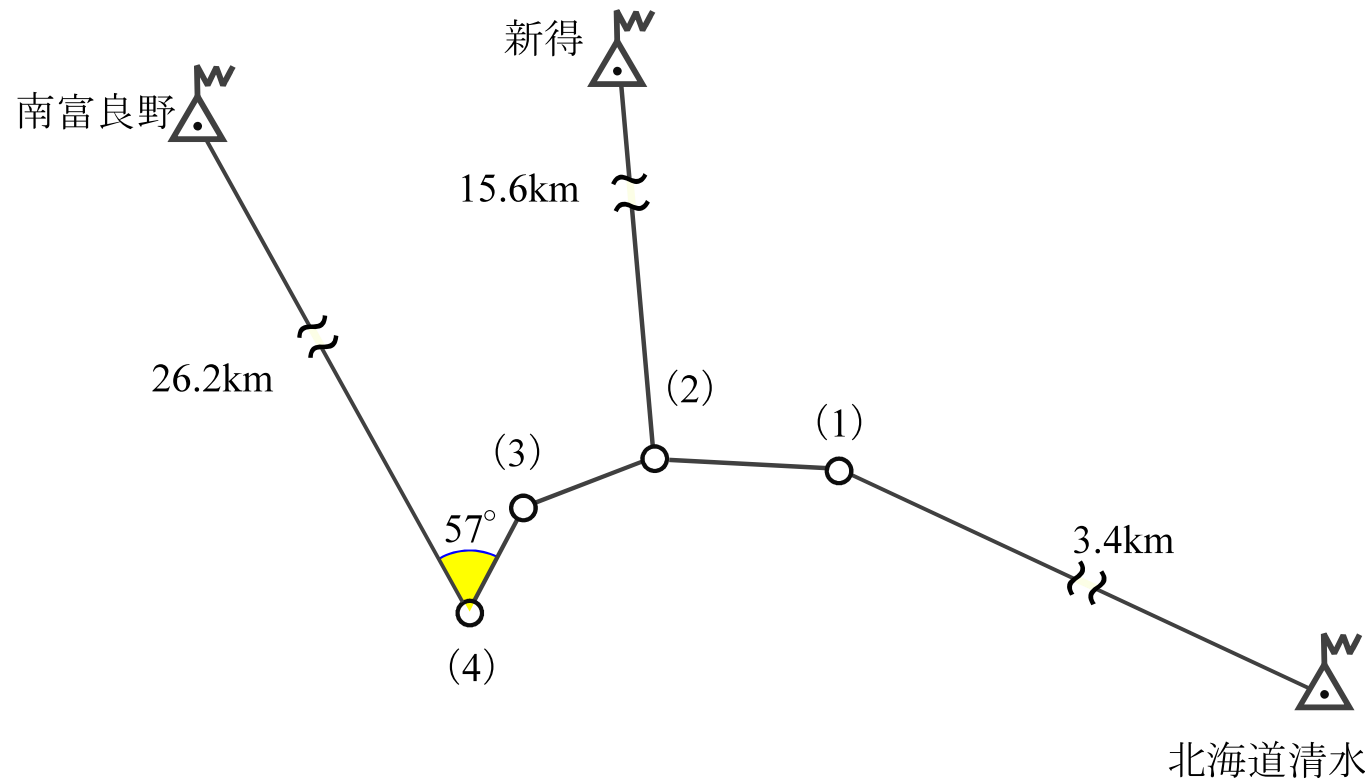
零方向に使用する既知点を追加して、  
 方向角の取り付けを実施した。

300m

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

事例11

当初の配点計画



問題箇所

夾角が標準(60°以上)に不足している箇所がある。

300m

作業量	2級基準点測量 (新設 4点)
測量方法	GNSS測量機 (スタティック法)

### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

#### 事例11

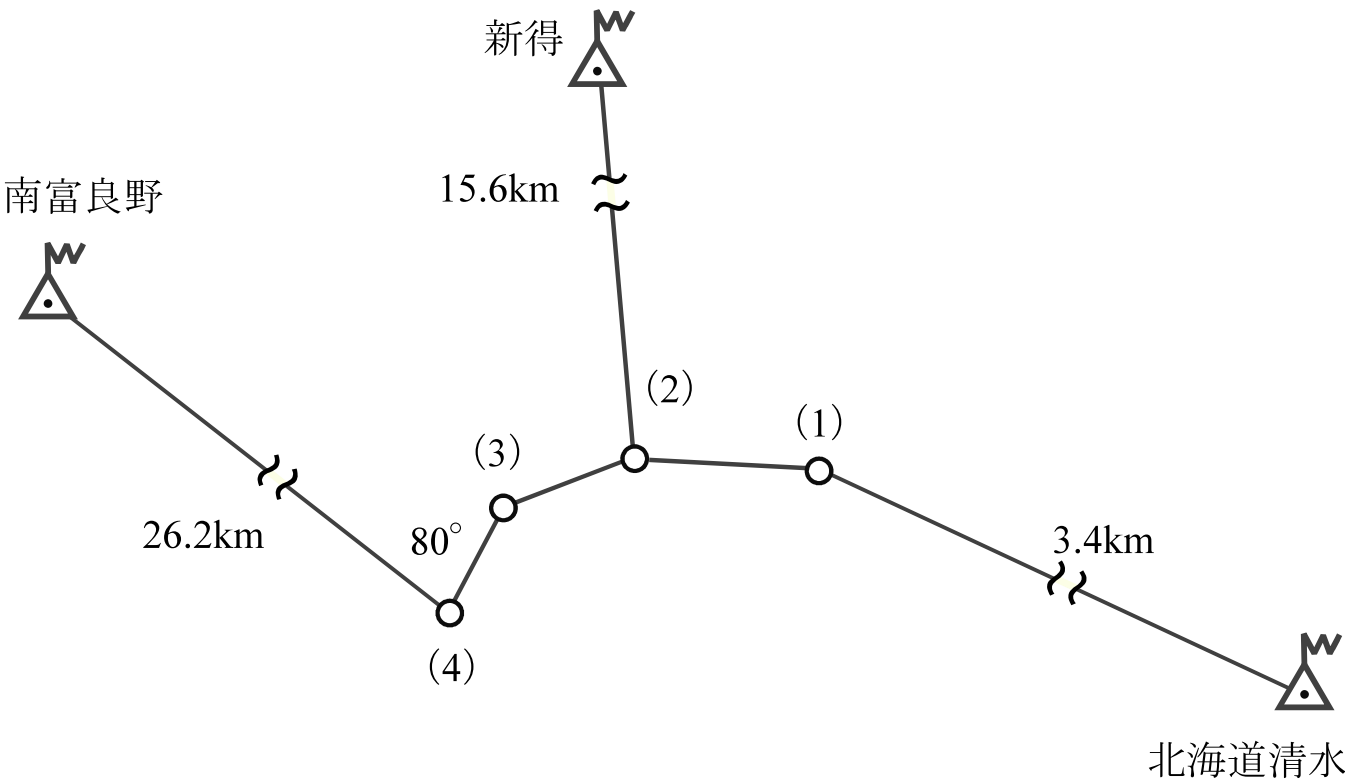
#### 改善状況

#### 解決方法

- ① 新点(4)～電子基準点「南富良野」の方向を確認したところ、描図が不正確であった

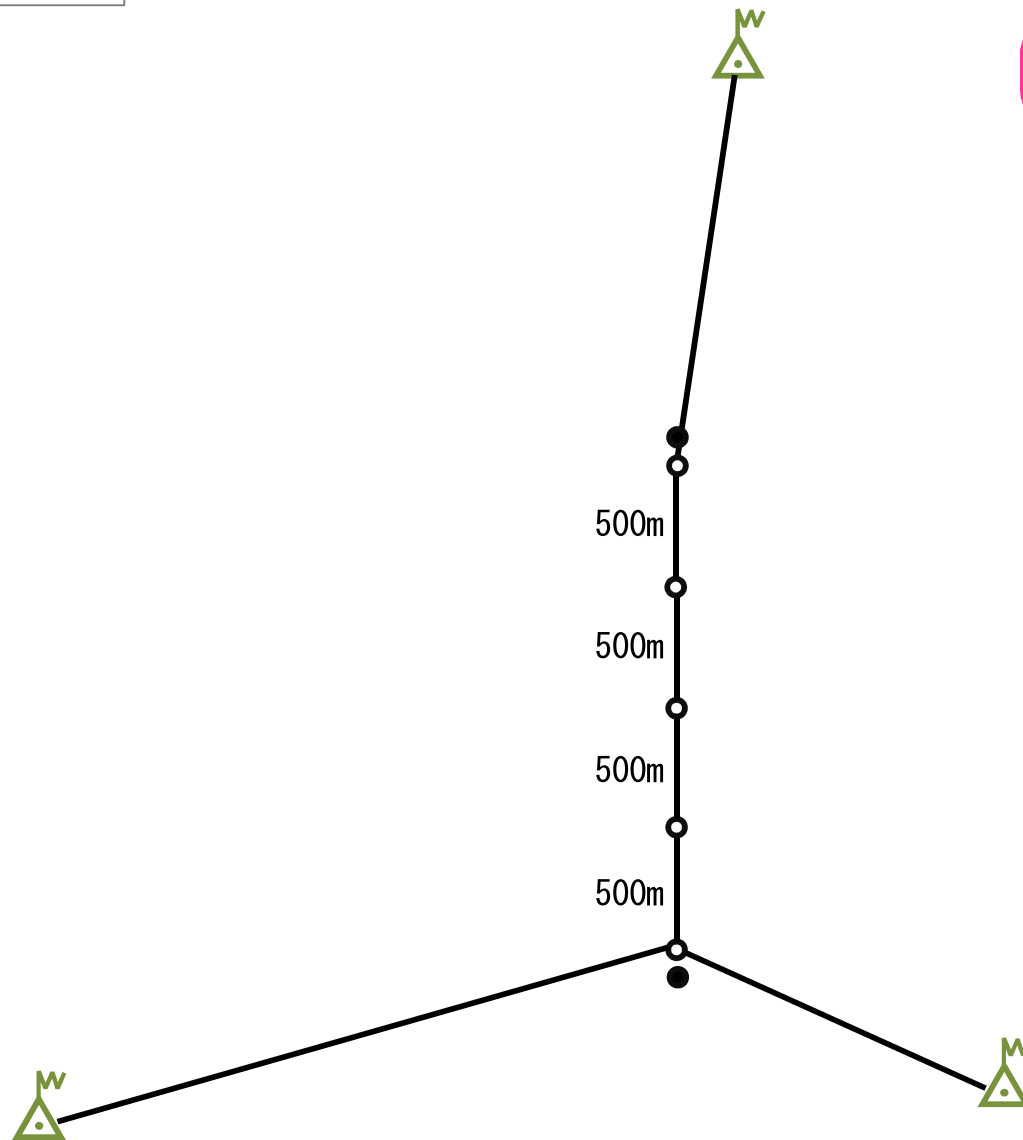
※ 実際の夾角は $80^\circ$ で、路線図形(夾角)の標準を満たしていた。

- ② 測量計画機関から平均計画図の訂正版を提出していただいた



### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

その他



#### 質問内容

本当は二つの●を結ぶ路線上で2級基準点を配置したいけれど、500m間隔で配置すると、5点では足りない

#### 回答

準則第22条において、2級基準点測量の新点間距離は500mが標準とあるが、多少の融通は認めている。

左図の場合、両端の○を、●の位置にずらしても構わない。



### 3. 公共測量の計画における事例【基準点測量編】

#### ■ 計画書提出前の点検項目(3級基準点測量の例)

(1) 路線長	① 結合多角路線 1000m以下 ② 単路線 1500m以下
(2) 路線図形(外周角)	50° 以下
(3) 路線図形(夾角)	60° 以上
(4) 路線辺数	① 結合多角路線 7辺以下 ② 単路線 10辺以下
(5) 新点同士の点間距離	200m
(6) 既設の基準点との点間距離	200m
(7) 使用する既知点	電子基準点, 三角点, 1~2級基準点 ※3級基準点は使用する既知点数の2分の1以下まで使用可
(8) 実施計画書	公印, 作業量, 規程名称, 使用する測量標/成果
(9) 測量標・測量成果の使用承認申請書	公印, 使用する測量標/成果
(10) 付図(平均計画図)	縮尺, 解像度, 正確な描図
(11) 製品仕様書	規程名称, 日付, 実施計画書の記載との整合性

# 公共測量に関する相談・お問い合わせ

## 測量計画の相談

国土地理院では、公共測量実施計画書提出前の事前相談にも対応しています。  
 必要な場合は、北海道地方測量部へご相談ください。

公共測量の手引



## お問い合わせ先

〒060-0808  
 札幌市北区北8条西2丁目  
 札幌第1合同庁舎  
 国土地理院 北海道地方測量部  
 測量課 公共測量担当 宛  
 TEL 011-709-2311 (代表)  
 メール [gsi-koukyou-ho@gxb.mlit.go.jp](mailto:gsi-koukyou-ho@gxb.mlit.go.jp)

「公共測量の手引」も参考にしてください。

メールアドレスが変わりました。