

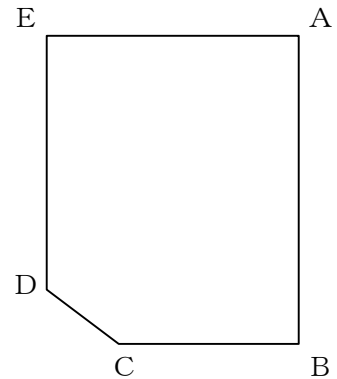
問題1 座標法による面積計算及び筆界点間の辺長の計算 合格タイム 7分00秒

測量成果が下記のとおりであるとき、筆界点A、B、C、D、E及びAの各点で囲まれた土地の実測面積を計算して求めなさい。ただし、実測面積は、計算結果の1㎡の100分の1未満の端数を切り捨てて、小数点以下第2位まで表示すること。また、筆界点間の辺長を計算し、見取図に記載しなさい。ただし、筆界点間の辺長の計算結果は、小数点以下第3位を四捨五入し、小数点以下第2位まで記載すること。

〔測量成果 (単位：m)〕

点名	X座標	Y座標
A	69.72	66.84
B	27.47	66.88
C	28.91	40.02
D	34.47	34.11
E	68.76	30.46

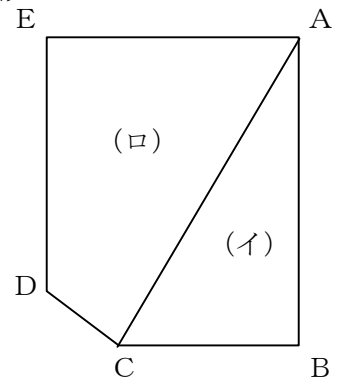
〔見取図〕



実測面積 (A、B、C、D、E及びAで囲まれた土地)

次に、この土地を、(イ)部分(A、B、C及びAの各点で囲まれた部分)、並びに、(ロ)部分(A、C、D、E及びAの各点で囲まれた部分)に分割するものとして、(イ)部分及び(ロ)部分の実測面積をそれぞれ計算して求めなさい。ただし、実測面積は、計算結果の1㎡の100分の1未満の端数を切り捨てて、小数点以下第2位まで表示すること。また、AC間の辺長を計算し、見取図に記載しなさい。ただし、筆界点間の辺長の計算結果は、小数点以下第3位を四捨五入し、小数点以下第2位まで記載すること。

〔見取図〕



(イ)部分の実測面積

(ロ)部分の実測面積

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

## 求積解法のイメージ、計算式、操作例、解答

## 応用アドバイス

## 前提知識～共役複素数（きょうやくふくそすう／きょうえきふくそすう）

共役複素数とは、

$$z = a + b i \text{ に対する } \overline{z} = a - b i$$

$$z' = a - b i \text{ に対する } \overline{z'} = a + b i$$

のことであり、 $\overline{z}$ （ゼット バー）、 $\overline{z'}$ （ゼットダッシュ バー）で表す。fx-JP500 の複素数計算モードでは、**OPTN** **2**（共役複素数）で共役複素数 Conjg が得られる（Conjg とは、英語の「共役」を意味する「Conjugate」の略称。）。

## 基本アドバイス

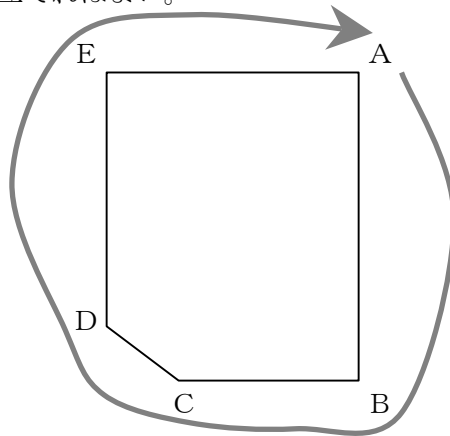
## 複素数計算モードにおける座標法求積の一般解法の式

多角形の面積を座標法により求めるときは、筆界点の並ぶ順番どおりに（どの点をスタート地点にしてもかまわないし、左回りでも右回りでもかまわない。）

$$K_1 \times K_2 + K_2 \times K_3 + K_3 \times K_4 + \dots + K_{n-1} \times K_n + K_n \times K_1$$

という式を立てればよい。

五角形ABCDEの面積を座標法により求めるときは、たとえばAをスタート地点に、右回りに、下式を立てればよい。



$$\underline{A \times B + B \times C + C \times D + D \times E + E \times A}$$

$$\begin{aligned} &= (X_A + Y_A i) \times (X_B - Y_B i) + (X_B + Y_B i) \times (X_C - Y_C i) \\ &+ (X_C + Y_C i) \times (X_D - Y_D i) + (X_D + Y_D i) \times (X_E - Y_E i) \\ &+ (X_E + Y_E i) \times (X_A - Y_A i) \end{aligned}$$

この式を実行すると、計算結果の虚部が座標法による面積計算の倍面積  $2A$ になる。

**求積表形式の解答例**

筆界	X	Y	$Y_{n+1}-Y_{n-1}$	$X_n \cdot (Y_{n+1}-Y_{n-1})$
A	69.72	66.84	36.42	2539.2024
B	27.47	66.88	-26.82	-736.7454
C	28.91	40.02	-32.77	-947.3807
D	34.47	34.11	-9.56	-329.5332
E	68.76	30.46	32.73	2250.5148
			2 A	2776.0579
			A	1388.02895

∴面積A = 1388.02895 m<sup>2</sup>、実測面積 = 1388.02 m<sup>2</sup> (設問の指示による。)

**座標法による面積計算：複素数計算モードの操作例 ( MENU 2 (複素数計算) )**

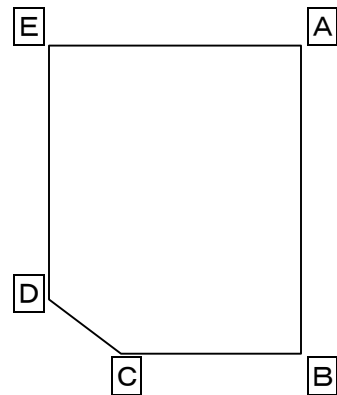
複素数計算モードにおける座標法による面積計算及び辺長計算は、使いこなせば解答時間の短縮に大きな効果がある。

- ・ "指数表示範囲設定 2(Norm 2)"～いわゆるフル桁表示～にする。

SHIFT MENU (SETUP) 3 (表示桁数) 3 (指数表示範囲(Norm)) 2

- ・ A～Eの座標値をA～Eメモリーに記憶。

69.72 + 66.84 i STO A  
 27.47 + 66.88 i STO B  
 28.91 + 40.02 i STO C  
 34.47 + 34.11 i STO D  
 68.76 + 30.46 i STO E



- ・ 実測面積を計算する。

**必ずフル桁表示 (Norm2) で計算すること。**

A～EにA～Eの座標値が記憶されているので、

ALPHA A OPTN 2 (共役複素数) ALPHA B ) ←  
 + ALPHA B OPTN 2 (共役複素数) ALPHA C ) ←  
 + ALPHA C OPTN 2 (共役複素数) ALPHA D ) ←  
 + ALPHA D OPTN 2 (共役複素数) ALPHA E ) ←  
 + ALPHA E OPTN 2 (共役複素数) ALPHA A ) =

→ 虚部に 2 A が表示される。

P48 の  $A \times \overline{B} + B \times \overline{C} + C \times \overline{D} + D \times \overline{E} + E \times \overline{A}$

電卓液晶画面

$AConjg(B) + BConjg(C) + CConjg(D) + DConjg(E) + EConjg(A)$

22456.8142 ← 無視

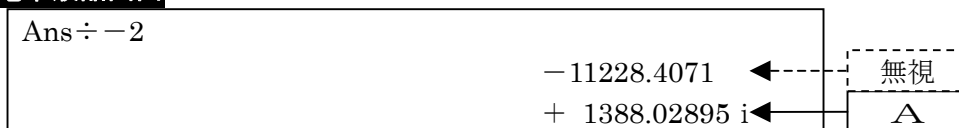
-2776.0579 i ← 2 A

※ 閉じカッコを忘れない。

本問の様に  $2A$  が負の値のときは、 $-2$  で割る ( $2A$  が正の値のときは、 $2$  で割る。)

$\boxed{\text{Ans}} \div \boxed{(-)} \boxed{2} \boxed{=}$  → 虚部に  $A$  が表示される

### 電卓液晶画面



※ 実部は求積には無関係なので、無視する。

∴ 面積  $A = 1388.02895 \text{ m}^2$ 、実測面積  $= 1388.02 \text{ m}^2$  (設問の指示による。)

## 基本アドバイス

座標法による面積計算は、必ず"指数表示範囲設定 2(Norm 2)"~いわゆるフル桁表示~で計算すること。座標法による求積の際に"小数点以下桁数(Fix)"~いわゆる FIX 表示~等になっていると、求積結果の表示が丸められ(四捨五入され)て、誤差が生ずることがある。求積の際には必ずフル桁表示 (Norm2) になっていることを確認すること。

## 基本アドバイス

複素数計算モードにおいて、座標法による面積計算結果が

$\boxed{116} \boxed{J} \boxed{5} \boxed{+} \boxed{162} \boxed{J} \boxed{5} \boxed{i}$

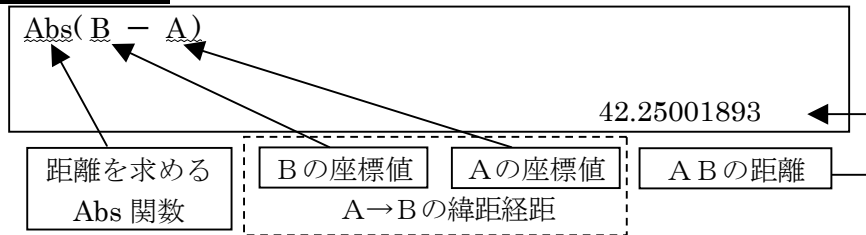
という表示になることがある。この場合は、P65 の **基本アドバイス** を参照のこと。

**辺長計算：複素数計算モードの操作例** ( MENU 2 (複素数計算) )

- ・ ABの距離 (辺長) を計算する。

SHIFT ( (Abs) ALPHA B - ALPHA A ) =

**電卓液晶画面**

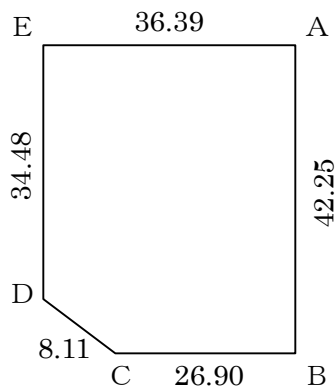


- ・ BCの距離 (辺長)、CDの距離 (辺長)、DEの距離 (辺長)、EAの距離 (辺長) を計算する。

ABの距離 (辺長) と同様に操作する。

SHIFT ( (Abs) ALPHA C - ALPHA B ) =	; BCの距離 (辺長)
SHIFT ( (Abs) ALPHA D - ALPHA C ) =	; CDの距離 (辺長)
SHIFT ( (Abs) ALPHA E - ALPHA D ) =	; DEの距離 (辺長)
SHIFT ( (Abs) ALPHA A - ALPHA E ) =	; EAの距離 (辺長)

解答



実測面積 (A、B、C、D、E及びAで囲まれた土地)

1388.02 m<sup>2</sup>