

千葉県公立高校入試 数学・作図 【攻略マニュアル (2021-2026)】

新・個別指導アシスト習志野校

今回は、当塾で実際に生徒へ配布している教材の一例として、千葉県公立高校入試・数学の「作図」対策プリントをご紹介します。

実際の授業では、過去 15 年分の作図問題を整理し、生徒が「問題文のどこを見て、どの作図操作に翻訳すればよいか」を確認できる資料として使用しています。ここでは、その考え方が伝わりやすいように、近年の出題を中心に抜粋して紹介します。

作図は、受験生にとって「ひらめいたら解く」「分からなければ捨てる」と判断されやすい単元です。実際、年度によっては正答率が非常に低くなることもあり、苦手意識を持つ生徒も少なくありません。

しかし、作図は本来、感覚やひらめきだけで解くものではありません。問題文に書かれている条件を、「垂直二等分線」「角の二等分線」「垂線」「長さの写し取り」といった基本操作へ翻訳することで、かなり再現性を高めることができます。

当塾では、作図を「図形センス」ではなく、「問題文の日本語をコンパスの動きへ変換する作業」として指導しています。以下の資料は、その考え方を生徒向けにできるだけ具体化したものです。

ややくだけた表現も含まれていますが、意図しているのは、生徒が読んだその場で「何をすればよいか」が分かることです。正解図を見せるだけではなく、「なぜその線を引くのか」「問題文のどの条件がその作図につながるのか」を言語化することを重視しています。

■ 1. 作図を「捨て問」にするな

千葉県の作図問題は、年によって正答率が「1.9%」まで落ち込む非常に危険な問題である。多くの受験生が「ひらめいたら解く」「わからなかったら捨てる」というギャンブルをしている。しかし、作図に必要なのは、ひらめきや図形のセンスよりも「手順」である。必要なのは、問題文の日本語をコンパスの動きに変換する「翻訳（ほんやく）のルール」だけだ。

■ 2. 必要な「武器」は3つ+裏技1つだけ

中学の作図で使う道具は、結局この3つしかない。過去 15 年間の千葉県入試も、ほとんどはこの組み合わせだけで処理できる。

- ① 垂直二等分線 (2つの「点」から距離が等しい場所を探す)
- ② 角の二等分線 (2つの「直線」から距離が等しい場所を探す)
- ③ 垂線 (「最短距離」を作る)

★【超重要・裏技：90°の生成】

「接線」や「直角 (90°)」を作りたいとき、垂線が引けない場所なら「円周角の定理 (直径に対する円周角は必ず 90°になる)」を使って、円を描いて 90°の場所を見つける。

■ 3. 1秒で道具が決まる「6つの翻訳テーブル」

問題文のキーワードを見た瞬間、悩むことなく「自動的」に以下の道具を選べ。

- 「2点 A, B から等しい距離」⇒ 垂直二等分線 (A と B を結んで引く)
- 「2 直線から等しい距離」⇒ 角の二等分線 (2 本の線の間の角を割る)
- 「点 A と点 B が重なる折り目」⇒ 垂直二等分線 (重なる 2 点を結んで引く)
- 「直線までの距離が最短」⇒ 垂線 (点から線へまっすぐ下ろす)
- 「円に接する (接線)」⇒ 垂線 または 90° の円 (半径と接線は必ず 90° になるから)
- 「円の中心を求めよ」⇒ 垂直二等分線 × 2 回 (円周上の 3 点を結んで引く)

■ 4. 【近年のトレンド】問題文の「読み替え」と「原点回帰」

直近の過去問には、基本の翻訳テーブルに載っているような親切的なキーワードが書かれていないことが多い。だからといって「今までの型はもう通用しない」と判断するのは早計である。必要なのは、問題文の条件を整理し、「要するに、手持ちの『あれ』を使えばいいのか」と読み替える作業である。

過去 3 年間 (2024～2026 年) の出題を時系列で整理すると、出題者が仕掛けた罠の正体が明確に見える。

【2024 年】「側面の弧と底面の円周がぴったり重なる」

⇒ 計算すると「線分 PA を 4 等分せよ」という指示に変わる。

⇒ 線分を半分 (さらに半分) にするなら、基本の武器である【垂直二等分線】を 2 回使えばよい。

【2025 年】「 110° を 55° の場所に移動せよ」

⇒ つまり「角度をちょうど半分に割れ」ということだ。

⇒ 角度を割るなら、基本の武器である【角の二等分線】がそのまま使える。

【2026 年】「展開図を組み立てる」

⇒ つまり「重なる辺は同じ長さになる」ということだ。

⇒ 実は、ここで 3 つの武器 (二等分線や垂線) を使う必要は一切ない。コンパスの最も単純な機能である【長さのコピー (写し取り)】だけで終わる問題である。「作図＝難しい武器を使わなければならない」と身構えすぎた受験生が自滅する罠だったのだ。

このように、千葉県で作図は一見複雑に見えても、論理的に「読み替え」を行えば、必ず手持ちの武器 (基本の型)、あるいはコンパスの基本機能だけで解決できる。無駄な深読みをせず、問題文の真の要求を翻訳する手順を、以下の実践解説で確認してほしい。

■ 5. 過去 6 年分 (2021～2026) 全問題・徹底解説

作図はパズルではない。問題文のヒントから「何に翻訳するか」を判断し、完成図をイメージして手を動かせ。

【2026 年度】三角錐の展開図

【ヒント】

新しく頂点 B を作図したいが、具体的な長さの情報が図に書かれていない。展開図を組み立てたときの「辺の重なり」を利用する。

【翻訳と根拠】

展開図を組み立てて立体にしたとき、重なり合う辺の長さは等しくなる。これから作図する左側の面 $\triangle ABC$ において、

- 新しく作る 辺 AB は、図にすでにある右側の 辺 AB と重なる。
- 新しく作る 辺 CB は、図にすでにある下側の 辺 CB と重なる。

したがって、図面上にすでにある長さをコンパスでそのままコピーすればよい。

【完成図のイメージ】

図にすでにある右側の辺 AB の長さを半径とする、点 A 中心の円弧。図にすでにある下側の辺 CB の長さを半径とする、点 C 中心の円弧。この 2 つの円弧が交わった点が、新しい頂点 B になる。

【作業手順】

1. コンパスで、図にすでにある右側の 辺 AB の長さ を取る。
2. 点 A を中心に円弧を描く。
3. コンパスで、図にすでにある下側の 辺 CB の長さ を取る。
4. 点 C を中心に円弧を描く。
5. 2 つの円弧の交点を、新しい頂点 B とする。
6. 点 A と新しい B 、点 C と新しい B を結ぶ。

【2025 年度】 110° の回転移動

【ヒント】

点 A は、点 O を中心に反時計回りに 110° 回転して点 A' に移る。ここから 55° 回転した場所、つまり点 P を見つける。

【翻訳と根拠】

55° は 110° のちょうど半分である。つまり、点 P は「点 A から点 A' へ向かう回転ルートの中点」に位置する。回転移動では、中心 O からの距離は変わらない。したがって、点 P は、点 O を中心とし点 A を通る円弧上にある。また、点 P は $\angle AOA'$ を半分に分ける方向にある。したがって、「角の二等分線の作図」を用いて、回転角を半分にすればよい。

【完成図のイメージ】

点 O を中心とし、点 A を通る円弧と、 $\angle AOA'$ の二等分線が交わった点。そのうち、点 A から点 A' へ反時計回りに進む途中にある点が P である。

【作業手順】

1. コンパスの針を点 O に刺し、点 A を通る円弧を点 A' の近くまで描く。（※点 P はこの円弧上にくる。）
2. コンパスを、点 A と点 A' の間より十分大きい幅に開く。点 A を中心に、 $\angle AOA'$ の内側で交わるように円弧を描く。
3. 同じ幅のまま、点 A' を中心に円弧を描き、2 の円弧との交点を作る。

4. 定規で、点 O と 3 で作った交点を結ぶ。（※この直線が $\angle AOA'$ の二等分線になる。）
5. 1 で描いた円弧と、4 で引いた直線の交点のうち、点 A から点 A' へ反時計回りに進む途中にある点を P とする。
6. 点 P の位置を示す文字 P を書く。

【2024 年度】円錐の展開図

【ヒント】

側面は、中心角 90° のおうぎ形である。円錐を組み立てると、このおうぎ形の弧が、底面の円周とぴったり重なる。

【翻訳と根拠】

側面のおうぎ形の中心を P、側面のおうぎ形の半径を ℓ 、底面の円の半径を r とする。中心角が 90° なので、おうぎ形の弧の長さは、半径 ℓ の円周全体の $\frac{1}{4}$ である。

$$2\pi\ell \times \frac{90}{360} = \frac{1}{2}\pi\ell$$

一方、底面の円周は $2\pi r$ である。展開図では、おうぎ形の弧の長さと底面の円周が等しいので、

$$\frac{1}{2}\pi\ell = 2\pi r$$

したがって、 $\ell = 4r$ となる。

つまり、底面の半径 r は、側面のおうぎ形の半径 ℓ 、すなわち線分 PA の $\frac{1}{4}$ である。また、底面の円は点 A でおうぎ形の弧に接するので、底面の中心 O は、直線 PA 上にある。位置は、点 A から見て、側面のおうぎ形の中心 P とは反対側である。

【完成図のイメージ】

直線 PA 上で、点 A から見て P と反対側にある点。しかも、 $AO = \frac{1}{4}PA$ となる点が、底面の円の中心 O である。

【作業手順】

1. 側面のおうぎ形の中心を P とし、定規で点 P と点 A を結ぶ。
2. その直線 PA を、点 A から見て P と反対側へ延長する。
3. 線分 PA の垂直二等分線を作図し、PA の中点を求める。
4. さらに、その中点と点 A を結ぶ線分の垂直二等分線を作図し、線分 PA の $\frac{1}{4}$ の長さを作る。
5. コンパスでその $\frac{1}{4}$ の長さを取り、点 A を中心に、2 で延長した直線上の P と反対側に円弧を描く。
6. 直線と円弧の交点を底面の円の中心 O とし、文字 O を書く。

【2023 年度】円の外からの接線

【ヒント】

点 A を接点とする円 O の接線と、点 B から円 O へ引いた 2 本の接線を作図する。

最後に $AP > AQ$ の条件を満たすように、交点 P、Q を決める。

【翻訳と根拠】

この問題は、「接線を作るには 90° を作る」というルールを使う。円の接線は、接点を通る半径と必ず垂直に交わる。つまり、接線を作る問題は、最終的には「 90° をどう作るか」の問題である。

・点 A の接線

点 A はすでに円 O 上にある。したがって、半径 OA を引き、点 A を通る直線 OA の垂線を作ればよい。これが、点 A を接点とする円 O の接線である。

・点 B からの接線

点 B から円 O へ引く接線の接点は、まだ分からない。そこで、線分 OB を直径とする円を使う。線分 OB を直径とする円を描くと、その円周上の点 R について、

$\angle ORB = 90^\circ$ となる。つまり、元の円 O との交点 R、S は、点 B から引いた接線の接点になる。

・P、Q の判定

点 A の接線と、点 B から引いた 2 本の接線の交点が P、Q である。条件は $AP > AQ$ なので、点 A から遠い方を P、近い方を Q とする。

【完成図のイメージ】

点 A を通る接線と、点 B から円 O へ引いた 2 本の接線が交わる。その交点のうち、点 A から遠い方が P、近い方が Q である。この図では、上側の交点が P、下側の交点が Q になる。

【作業手順】

1. 定規で点 O と点 A を結び、直線 OA を引く。
2. 点 A を通り、直線 OA に垂直な直線を作図する。（これが点 A を接点とする円 O の接線）
3. 定規で点 O と点 B を結ぶ。
4. 線分 OB の垂直二等分線を作図し、線分 OB の中点を求める。
5. 4 で求めた中点を中心とし、点 O または点 B を通る円を描く。
6. 5 の円と、もとの円 O との 2 つの交点を取る。

(※この 2 点が、点 B から円 O へ引いた 2 本の接線の接点である。)

7. 点 B と、6 で求めた 2 つの接点をそれぞれ結び、2 本の接線を引く。
8. 2 で作った接線と、7 で引いた 2 本の接線との交点をそれぞれ確認する。
9. 点 A からの距離が遠い方を P、近い方を Q とし、文字 P、Q を書く。

【2022 年度】中点と垂線

【ヒント】

条件は 2 つである。

- ・点 P は、線分 AC の中点と点 B を結ぶ直線上にある。
- ・直線 AP と直線 BP は垂直に交わる。

【翻訳と根拠】

この問題は、基本の翻訳テーブルがそのまま通用する典型問題である。余計な深読みはせず、条件通りに作業すればよい。

まず、「線分 AC の中点」を求める。線分の中点を作るには、基本の武器である【垂直二等分線】を使う。

次に、線分 AC の中点と点 B を結ぶ直線を引く。条件より、点 P はこの直線上にある。

さらに、直線 AP と直線 BP は垂直に交わる。点 P はすでに、点 B と中点を結ぶ直線上にあるので、点 A からその直線に【垂線】を下ろせばよい。この垂線と点 B と中点を結ぶ直線との交点が点 P である。

【完成図のイメージ】

線分 AC の中点と点 B を結んだ直線を先に作る。その直線に向かって、点 A から垂線を下ろす。2 本の線が交わった場所が点 P である。

【作業手順】

1. コンパスを使い、線分 AC の垂直二等分線を作図する。
2. 1 で作図した線と、線分 AC が交わる点を、線分 AC の中点とする。
3. 定規で点 B と 2 の中点を結び、直線を長めに引く。（※点 P はこの直線上にある。）
4. 点 A から、3 で引いた直線に垂線を作図する。
5. 3 の直線と 4 の垂線が交わった点を P とし、文字 P を書く。

【2021 年度】2 つの条件の基本

【ヒント】

- ・ 求める中心 O は、2 点 A, D から等しい距離にある。
- ・ 辺 AC, BC は、ともに円 O に接する。

【翻訳と根拠】

この問題は、基本翻訳テーブルを 2 つ同時に使う典型問題である。余計な深読みはせず、条件通りに作業すればよい。

「2 点 A, D から等しい距離」 ⇒ 線分 AD の 垂直二等分線 を使う。

「辺 AC, BC に接する」 ⇒ 円の中心から 2 つの接線までの距離は等しい。

つまり、「2 つの直線 AC, BC から等しい距離にある」と読み替えられる。したがって、 $\angle C$ の 角の二等分線 を使う。

【完成図のイメージ】

線分 AD の垂直二等分線と、 $\angle C$ の角の二等分線を引く。その 2 本の線が交わった場所が、求める中心 O である。

【作業手順】

1. コンパスの針を点 A と点 D にそれぞれ刺し、同じ半径で円弧を描いて交点を 2 つ作る。
2. その 2 つの交点を定規で結び、直線を長めに引く。（※これが線分 AD の垂直二等分線）
3. コンパスの針を点 C に刺し、辺 AC、辺 BC の両方と交わる円弧を描く。
4. 3 でできた 2 つの交点それぞれにコンパスの針を刺し、同じ半径で $\angle C$ の内側に円弧を描いて交点を作る。
5. 定規で点 C と 4 の交点を結び、直線を長めに引く。（※これが $\angle C$ の角の二等分線である。）
6. 2 で引いた垂直二等分線と、5 で引いた角の二等分線の交点を中心 O とし、文字 O を書く。

■ 6. 時間を守る「損切り・保留ルール」

千葉県の作図の配点は 3 点だ。この 3 点のために、計算や関数の時間を 10 分も無駄にしてはいけな

い。

【絶対の約束】

問題文を読んで、30 秒で方針（ラフ図）が立たなければ、一度保留にして次の問題へ進むこと。

作図は、描く前に勝負が決まっている。「なんとなく」線を引いて答えが出ることは絶対がない。ここで解説した 15 年分の「翻訳の根拠」を徹底的に反復練習し、見た瞬間に手が動くレベルまで高めよう。

終わりに

このような教材を作る際に意識しているのは、「解き方を説明すること」だけではありません。生徒が本番で同じ判断を再現できるように、問題文の条件と作図操作を一対一で結びつけることです。

作図問題では、なんとなく円弧や線を引いてしまう生徒も少なくありません。しかし、それでは初見問題に対応できません。「2 点から等しい距離なら垂直二等分線」「2 直線から等しい距離なら角の二等分線」「接線なら 90° 」というように、問題文を作図の操作へ翻訳する習慣をつけることで、作図は“捨て問”ではなく、狙って取りにいける問題に変わります。

なお、こうした入試問題の分析や、各教科の解法手順の一部は、当塾が運営する「習志野受験研究所」および「受検アナリティクス」でも公開しています。千葉県公立高校入試をはじめ、各都道府県の入試問題を「暗記」や「ひらめき」ではなく、再現可能な手順として整理することを目指しています。

今後も、教室での実践と入試分析を往復しながら、生徒が本番で使える形に落とし込んだ教材づくりを続けていきたいと考えています。

なお、本稿で紹介した「千葉県公立高校入試 数学・作図 【攻略マニュアル (2021-2026)】・6 年分)」の Word データをご希望の先生がいらっしゃいましたら、個別にご連絡ください。各教室の授業に合わせて、自由に編集してお使いいただければ幸いです。