証明の学びはじめを楽しく

# フローチャートによる，図形の証明の学習指導

Let’s start with flowchart thinking!


授業のポイントがわかりやすい，
ビジュアル指導案！

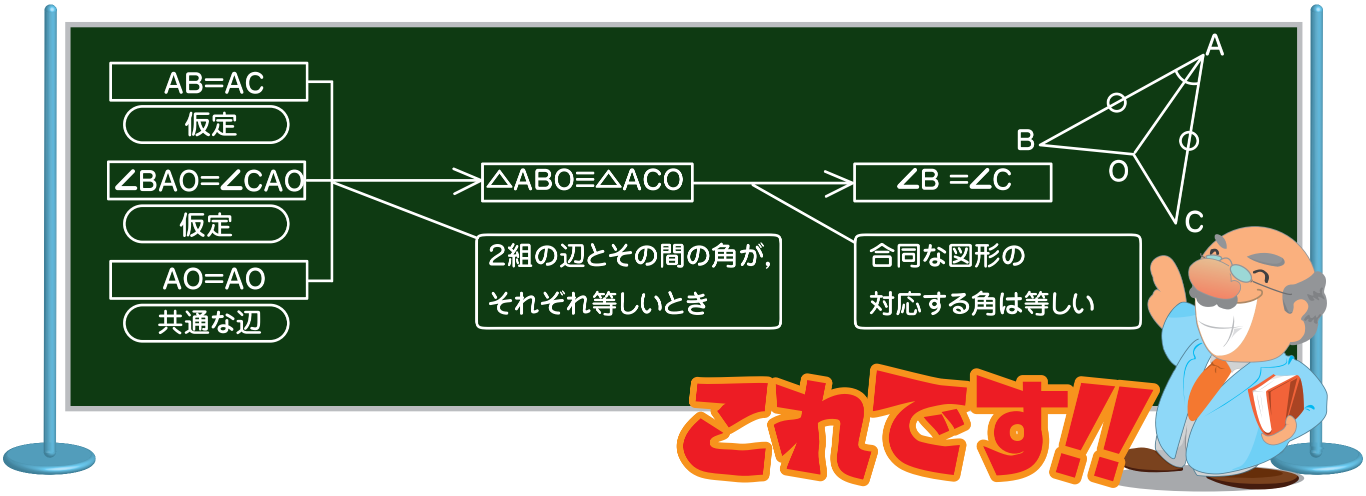
Ver.
2012年版
2.1

証明の学びはじめを楽しく学べる！

# フローチャートではじめる，図形の証明の学習指導

## INDEX

# “証明のフローチャート”って何・・・(−_−)?




「証明のフローチャート」は，角や辺が等しいこと，二つの三角形が合同であることなどをそれぞれ一つの欄で示しています。そして，三角形の合同条件などによる演繹的な推論を矢線で示し，証明の根拠（三角形の合同条件など）を，矢線に関連づけられた欄で示しています。教科書では，この「証明のフローチャート」を縦にして証明のしくみが説明されていますよね。

## 証明をつくりだすために必要な考え方を身に付けるために使います。

### 証明をつくりだすために，どのように考えればよいのでしょうか

証明をはじめて学習する時期の授業で，「証明のフローチャート」の一部あるいは全部を空欄にして使います。一般的な証明問題では，問題で与えられている条件（前提）と結論がはっきりしていますから，これらを「証明のフローチャート」に書き入れると，前提と結論をどのようにつなげていけばよいのかを大まかにつかむことができます。その上で，証明のフローチャートを完成しようとすると，証明をつくりだしていくために，生徒は次のように考えていくことになります。

**証明をつくりだすために必要な考え方**

◆結論を導くために何がわかればよいのか。
◆そのために必要な証明の根拠は何か。

◆問題で与えられている条件（前提）から何がわかるのか。
◆そのために必要な証明の根拠は何か。

### 証明をつくりだすために必要な考え方をフローチャートで育みましょう

こうした証明をつくりだすために必要な考え方を身につけていくことが，証明の学習指導全体で重要であることは言うまでもありません。ですから，証明をはじめて学習する時期にこそ，「証明のフローチャート」を完成する活動を授業に取り入れ，適切な発問を通して，証明をつくりだすために必要な考え方を身につけられるようにすることが大切なのです。

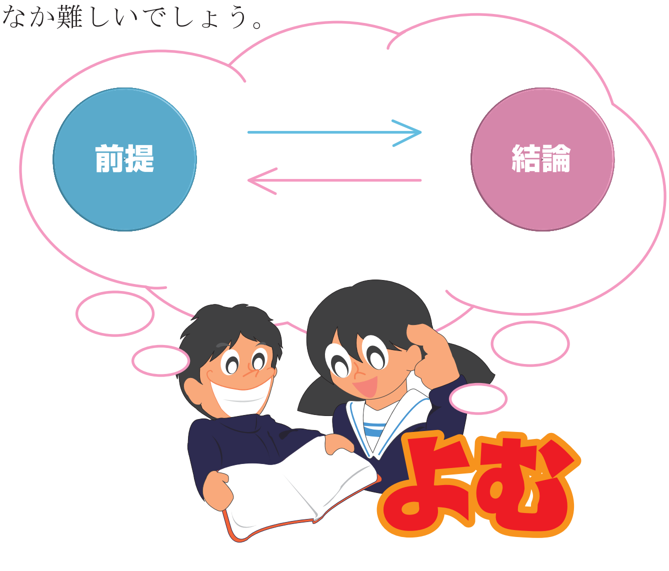
このテキストでご紹介する小単元では，9時間の授業のうち4時間（第1時～第4時）で，結論を導くために必要な仮定を生徒が自ら定めるオープンな問題場面が扱われています。証明問題といえば，仮定と結論がしっかり与えられているのが一般的ですが，オープンな問題場面で証明のフローチャートをつくっていくことによって，生徒は同じ問題場面で様々なフローチャートをつくりだそうとし，そのなかで，証明をつくりだすために必要となる考え方を身に付けていくことができるのです。


## 証明のしくみをとらえるためのツールとしても有効です。

### 証明をよむことは大切，だけど・・・難しい

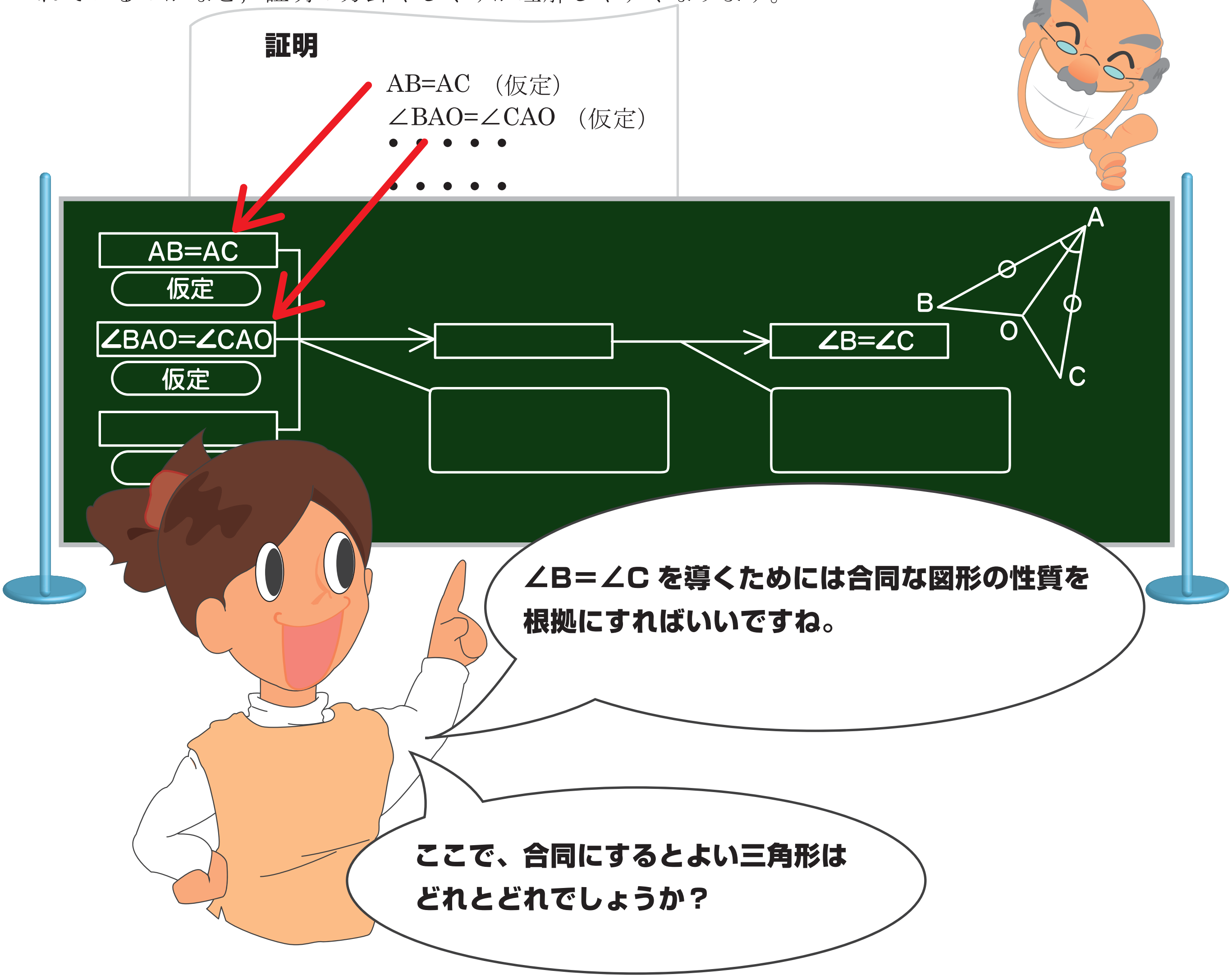
証明の学習では，証明をつくるだけでなく，証明をよむことも大切です。特に，平成20年改訂の学習指導要領では，証明に基づいて新たな性質を見いだすことが学習内容として位置付けられていますから，見いだすための準備として証明をよめるようになることが欠かせません。

証明をよむ際には，問題で与えられている条件（前提）と結論は何か，前提と結論がどのようにつながっているのか，つまり，証明のしくみをとらえる必要があります。ただ，証明は言葉や記号を使って文章で書かれていますから，一文一文を理解することはできても，文のつながり具合をとらえることは生徒にとってなかなか難しいでしょう。



## フローチャートで証明の方針やしくみをよみとる力を育みましょう

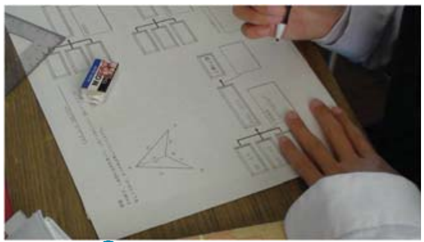
そこで，文章で書かれた証明を生徒が「証明のフローチャート」に表してみるようにします。証明のフローチャートを，枠そのものからつくってみるのがよいのですが、それは証明をはじめて学習する時期の生徒には難しいと思われますから，枠そのものは示して，空欄を埋めていくようにするとよいでしょう。すると，問題で与えられている条件（前提）から何を証明の根拠として何が導かれているのか，結論を導くために何を証明の根拠として何がわかればよいのか，前提と結論の間がどのように結びつけられているのかなど，証明の方針やしくみが理解しやすくなります。



# ここがお勧めです。

## 証明をはじめて学習する時期の授業が楽しくなります！

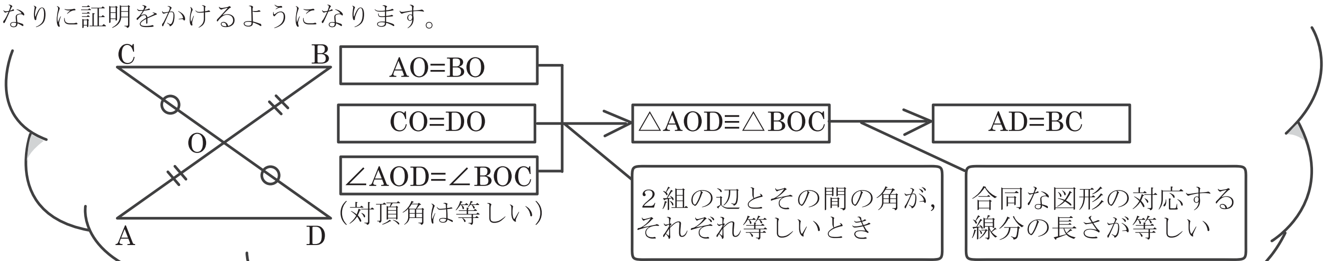
オープンな場面で証明のフローチャートをつくりますので，生徒は仮定や合同条件を変えることによって解答となるフローチャートをいくつも考えることができます。「あれっ，まだこんなのがあるんだ！」，「もっと他にあるんじゃない？」なんて声が教室に飛びかいます。そうこうしているうちに，証明のしくみを肌で感じ取り，証明をつくりだすために必要な考え方を序々に身に付けていくことができます。



## 証明のフローチャートが，証明をつくる足場になります。

### フローチャートをもとに自分なりに証明をかく

証明のフローチャートをつくりなれてくると，生徒は「証明するって，こんな感じなんだな」っと，前提と結論のつながりや証明の根拠の用い方など，証明の全体像をつかむことができるようになってきます。そうなってきたら，フローチャートを手がかりに証明をつくる授業に進みましょう。既に証明の全体像をつかめていますから，フローチャートに書いてあることを仮定から結論にむけて言葉で書き直していくと，自分なりに証明をかけるようになります。




辺AOと辺BOが等しくて辺COと辺DOも
等しい。∠AODと∠BOCも等しいので
2辺とその間の角がそれぞれ等しいという
ことになり、これは三角形の合同条件に
あてはまるので、
△AOD≡△BODということが分かる。
合同な図形では対応する線分の長さは等しい
↓
辺ADと辺BCは対応する線分
なので長さは等しいということが
分かる。

### 生徒は自分なりに証明を表現することが好き

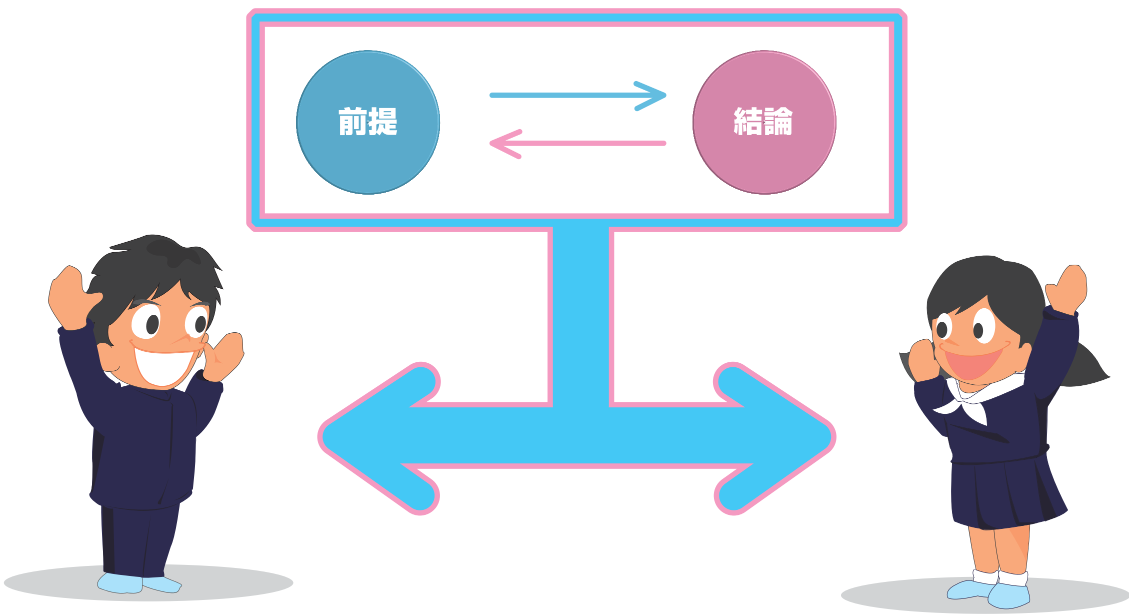
はじめから「こう書きます！」と書き方を教え込むのでは，生徒が証明を自ら表現したことにはなりません。特に，証明をはじめて学習する時期の授業では，数学として本質的ではない書き方にはあまりこだわらず，多少冗長であったとしても，証明の筋道をしっかりとらえ自分なりに工夫して表現するようにしていくと，この時期の授業が生徒にとって楽しくなります。生徒は誰しも自分なりに表現することが大好きですから。

その上で，次のことができるようにすることが大切です。

・証明に用いる三角形がわかりやすくなるように，「△AODと△BOCについて」のように冒頭に書くこと。
・「合同な図形の対応する角は等しい」などのように，証明の根拠を正しく丁寧に言ったり／書いたり，すること。
・「∠ABC=∠DEF」のように記号を正しく使って辺や角などの相等関係を言ったり／書いたりすること。

### 証明は“ラブレター”みたいなもの

証明の学習はまだまだ続いていきます。その長い時間のなかで，「誰にでも，いつでも，どんな場面でも証明がわかりやすくなるようにするにはどうしたらよいだろうか」と考えながら書き方を工夫していくことが大切です。こうして証明の”完全な”姿を手に入れると，相手や場面に応じて，証明をより詳しくしたり，簡潔にしたりすることもできるようになっていきます。証明は本来「ラブレター」のようなものですから，生徒が自分の願いや思いを込めて自分が考え出した論理の筋道を証明として表現できるようにしたいものです。

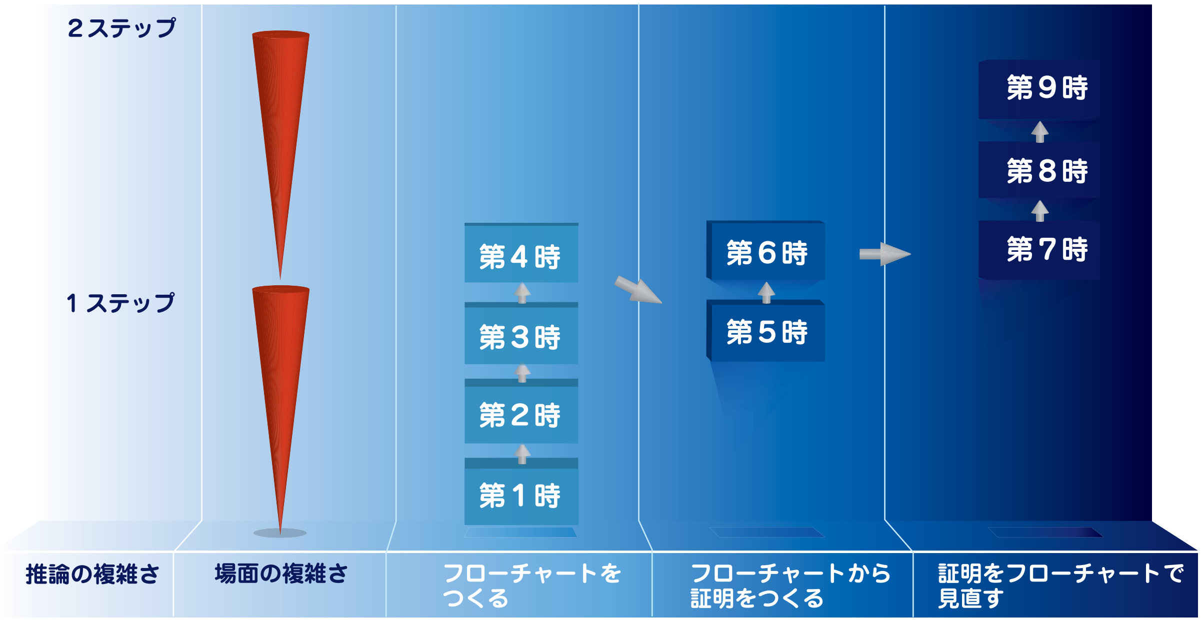


## 証明のフローチャートが，証明をつくる足場になります。

### 単元は３タイプの授業からできています

単元は９時間の授業からできています。それぞれの授業は，授業のねらいによって次の３タイプに分かれています。

Ⅰ：フローチャートをつくる。（第１時，第２時，第３時，第４時）
Ⅱ：フローチャートから証明をつくる。（第５時，第６時）
Ⅲ：証明をフローチャートで見直す。（第７時，第８時，第９時）




### Ⅰ：フローチャートをつくる

このタイプの授業（４時間）では，結論を導くために必要な仮定などを自由に定めてよい，オープンな問題場面でフローチャートをつくります。これらの場面で証明のフローチャートをつくることを通じて，生徒が結論を導くために何がわかればよいか／問題で与えられている条件（前提）から何がわかるのかなど，証明をつくりだすために必要な考え方を身に付けるとともに，証明のしくみを全体的にとらえられるようになります。

４時間のうち，第１時，第２時，第３時では問題で与えられている条件（前提）から三角形の合同を導く（１ステップ）問題場面が扱われます。第１時から第３時にかけて問題場面は次第に複雑になっています。その上で，第４時では問題で与えられている条件（前提）から三角形の合同を示し，さらに辺や角が等しいことを導く（２ステップ）問題場面が扱われます。

### Ⅱ：フローチャートから証明をつくる

このタイプの授業（２時間）では，問題で与えられている条件（前提）から結論を証明する問題場面でフローチャートから証明をつくります。これらの場面でフローチャートを手がかりとして証明をつくることを通じて，生徒が，フローチャートの各欄と根拠を「（根拠）なので・・・である」という意味になるように文章で自分なりに表現するとともに，前提から結論にむけてそれぞれの文章を書き並べます。

２時間のうち，第５時では問題で与えられている条件（前提）から三角形の合同を証明する（１ステップ）問題場面が扱われます。そして，第６時では問題で与えられている条件（前提）から三角形の合同を示し，さらに辺や角が等しいことを証明する問題場面（２ステップ）が扱われます。

なお，第５時，第６時の問題場面は，第３時，第４時のオープンな問題場面を，一般的な証明問題と同様にクローズな場面にしたものです。ですから，生徒は第５時，第６時でフローチャートをつくるのに困ることなく，フローチャートから証明をつくることに専念できます。

### Ⅲ：証明をフローチャートで見直す

このタイプの授業（３時間）では，問題で与えられている条件（前提）から結論を証明する問題場面で証明をつくり，つくった証明をフローチャートで見直します。これらの場面で証明をつくりフローチャートで見直すことを通じて，生徒が証明の不十分な点などを手直しするとともに，証明した後に振り返り，よりよい証明をつくろうとする習慣を身に付けることができます。

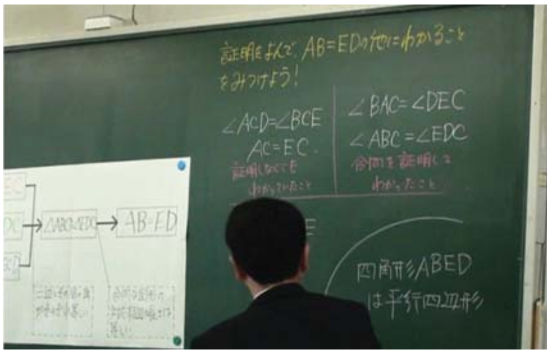
３時間のうち，第７時，第９時では問題で与えられている条件（前提）から三角形の合同を示し，さらに辺や角が等しいことを示す問題場面（２ステップ）が扱われます。第８時では，平行線の錯角を利用して三角形の合同を示し，辺が等しいことを示す問題場面が扱われます。この場面は，教科書で標準的に扱われているものです。第９時では，三角形が複雑に重なり合う図形から，仮定が使え結論がいえる三角形を１組見つけます。

## 証明から新しい性質を見いだす場面でも利用できます！

### 「証明に基づいて新たな性質を見いだすこと」が新しい学習内容に

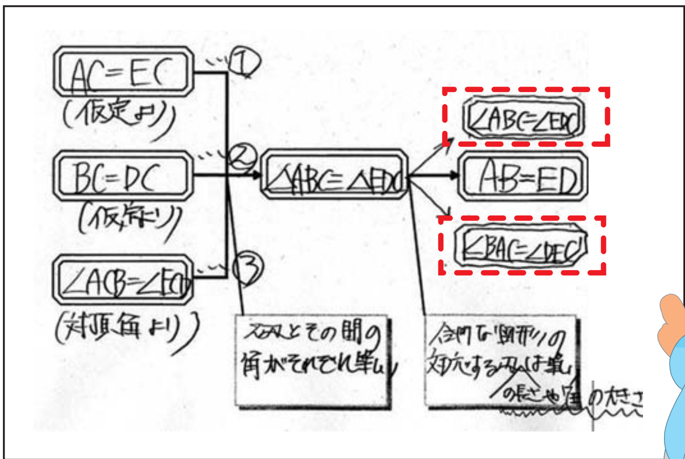
平成20年改訂の学習指導要領では中学２年の図形領域で，証明に基づいて新たな性質を見いだすことが内容とされています。この内容の取り扱いでは，証明の学習が従来のように「結論を導いたらそれで終わり」という閉塞的なものになることなく，数学的な活動として発展的に考え，「証明から新たに何かをつくり出していく」ものとなることが意図されています。

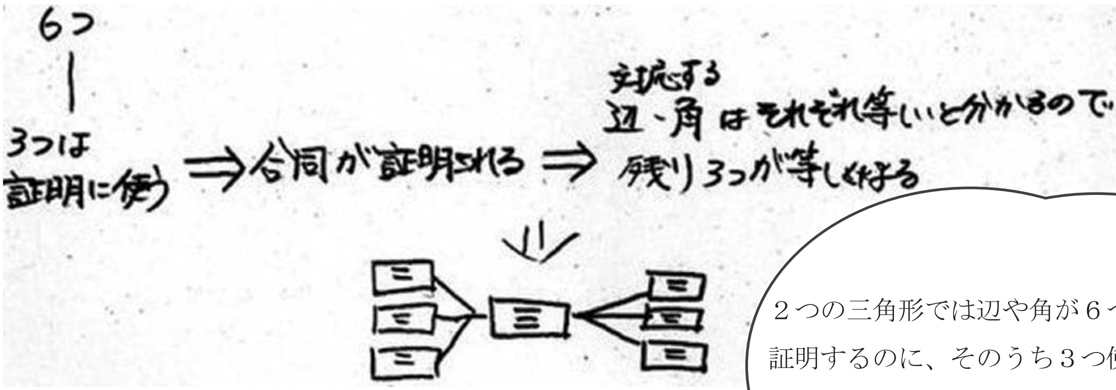
ただ，証明に基づいて新たな性質を見いだすことは，これまでの授業であまり注目されてこなかったことですから，教材や授業展開の開発，その際に必要となる手立ての工夫，さらには評価問題の開発が必要となります。



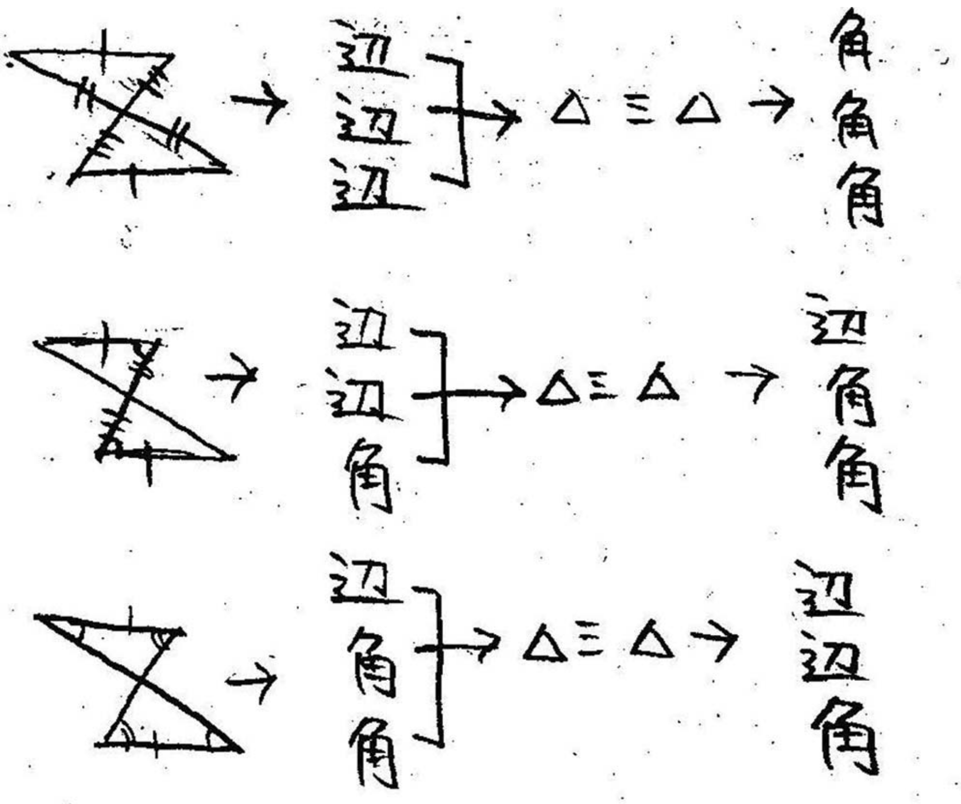
### 新たな性質を見いだすしくみがフローチャートで明らかに！

合同な二つの三角形の間には角や辺の６つの相等関係が必ず成り立ちます。三角形の合同条件を用いて合同を示すためには角や辺の３つの相等関係だけが必要になるので，三角形の合同条件によって合同を示すことができると，残り３つの相等関係が必ず成り立つことになります。このことをフローチャートで図示すると，証明に基づいて新しい性質をどのようにして見いだせばよいのかがわかりやすくなります。




２つの三角形では辺や角が６つある。合同を証明するのに、そのうち３つ使うから証明したことの他に２つわかる。




## 注意してください

**証明のフローチャートは，証明をはじめて学習する時期に最も有効です。**

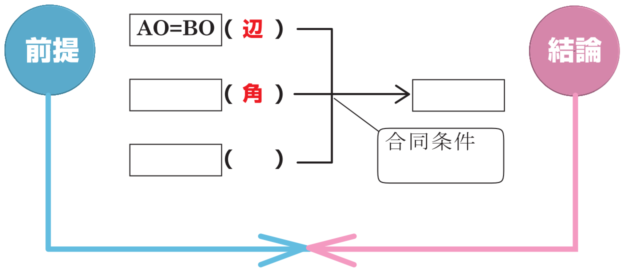
　証明のフローチャートは，証明をはじめて学習するための足場ですので，三角形の合同を用いた簡単な証明をつくることができるようになる時期に適しています。学習が進み証明が複雑になると，フローチャートも複雑になりすぎますので，有効とは限りません。

# 第１時　フローチャートをつくる：合同条件を用いて三角形の合同を導く



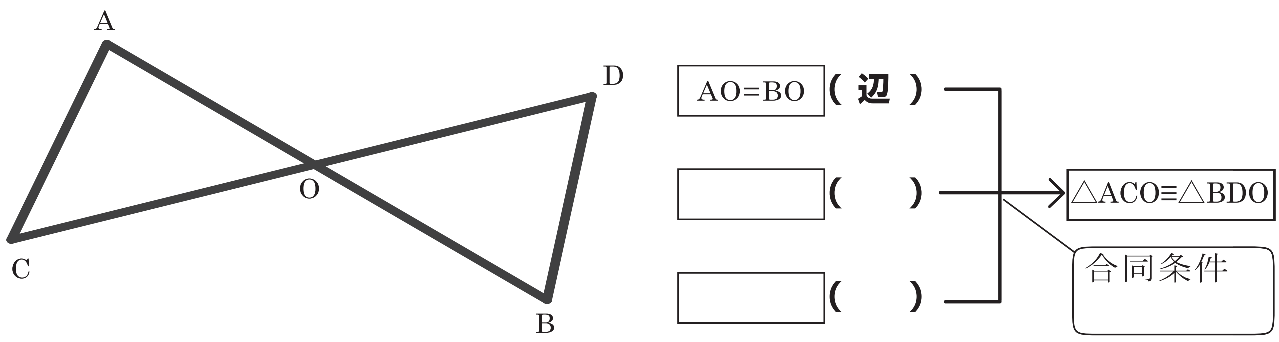
## ねらい

三角形の合同を導くオープンな場面で，三角形の合同条件を使うために必要な性質や関係を定めることに着目し，辺や角の等しい関係を入れてフローチャートを完成することを通して，記号による表記の基本的な技能を身に付けるとともに，主に結論から前提へ考えながら，三角形の合同を示す証明のしくみをつかむことができる。




## 学習問題

下の図で，AO=BOである。このとき，△ACOと△BDOを合同にするには，他の辺や角について，どことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う合同条件は何ですか。




### POINT!　オープンな場面で考える

三角形の合同を用いて結論△ACO≡△BDOを導くために必要な辺や角の組合せをできるだけ多く見いだし，その組み合わせに適した三角形の合同条件を正しく表現する。

### POINT!　合同な三角形の対応する角や辺に注意する

どの辺とどの辺が対応するのか，どの角とどの角が対応するかに注意して，結論△ACO≡△BDOを導くために必要な辺や角の組を見いだす。

## 学習活動の展開（展開）

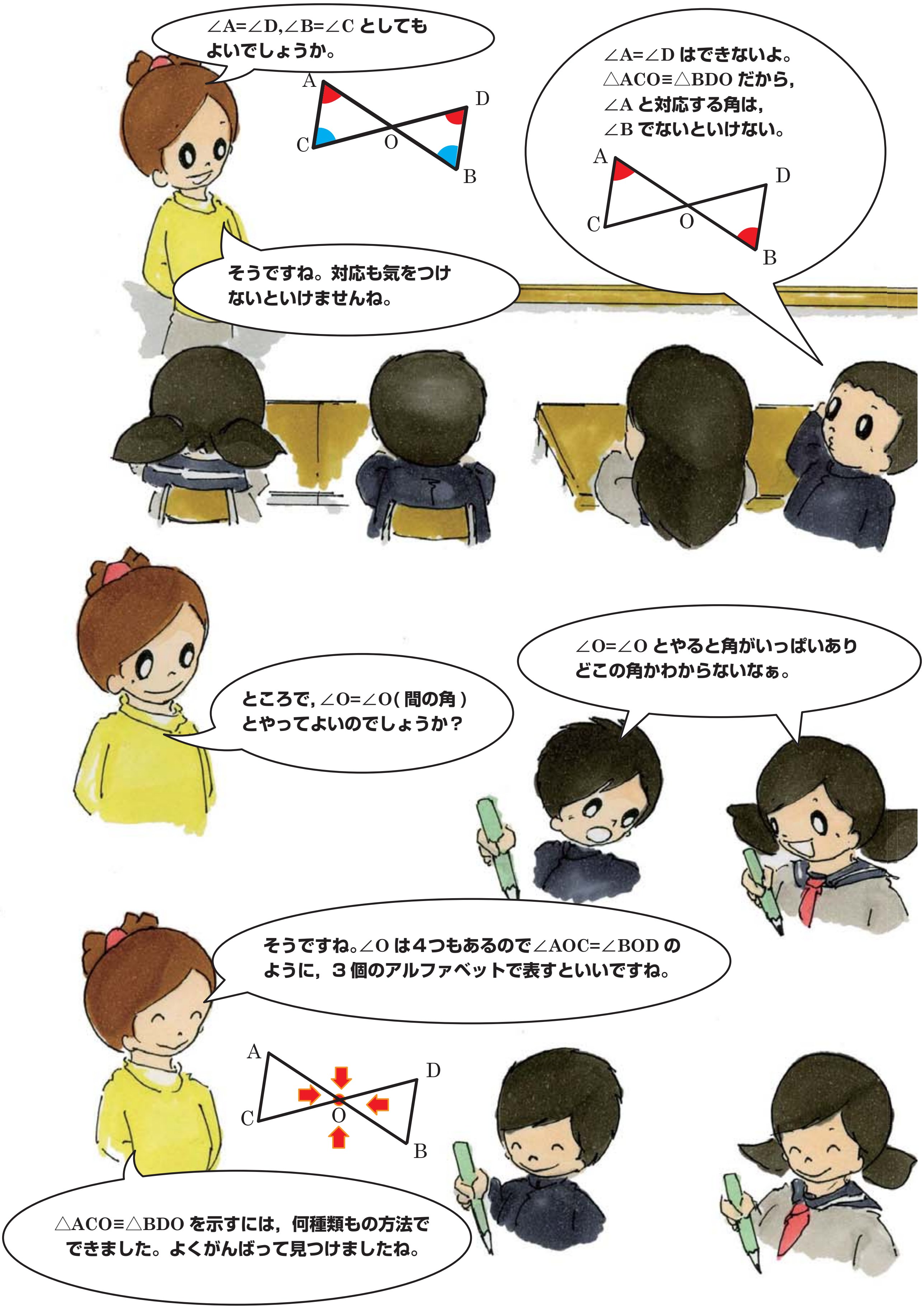
目次
第１時
第２時
第３時
第４時
第５時
第６時
第７時
第８時
第９時
ワークシート

### A　問題をつかむ

【学習問題】AO=BO である。このとき，△ACO と△BDO を合同にするには，他の辺や角について，どことどこを等しくなればよいですか。また，そのとき使う合同条件は何ですか。

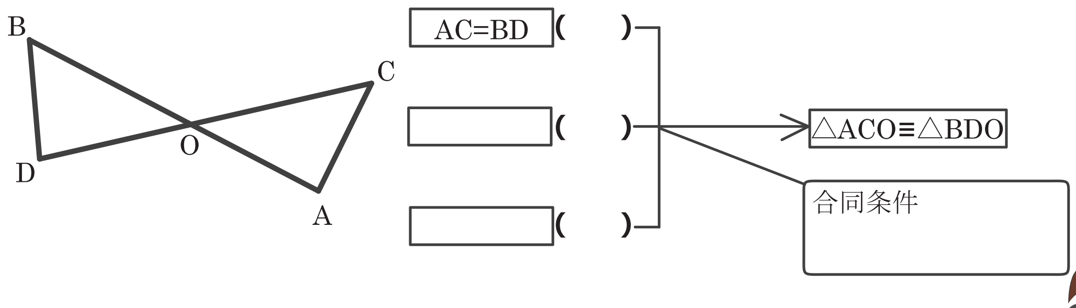
## B　自分でフローチャートをつくってみる

## C　みんなでフローチャートを手直しする

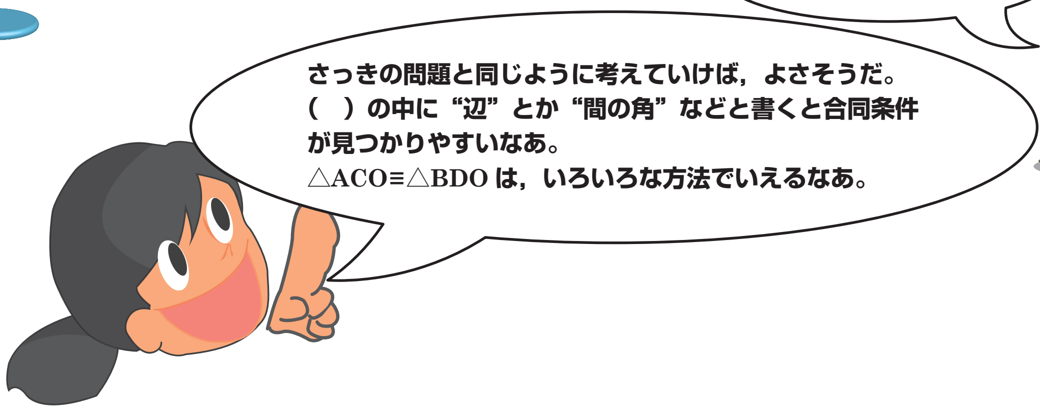


## D　別の問題でフローチャートをつくってみる

**下の図で，AC=BDである。このとき，△ACOと△BDOを合同にするには，他の辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う合同条件は何ですか。**







# 学習指導のポイント

### １．記号による表記の基本的な技能を確かめましょう。

証明のフローチャートの欄には, 辺や角などが等しいことを記号で「AO = BO」,「∠AOC = ∠BOD」のように書き入れます。このためには，生徒は記号による表記の基本的な技能を身に付けている必要があります。しかし，証明をはじめて学習する時期の生徒にとって記号による表記は“外国語”のようなものですから，図からわかったことをフローチャートに書き入れたり，友達や黒板にあるフローチャートをよみとったりする際に，こうした記号による表記が大きなハードルになることがあります。ですから，フローチャートをつくりながら，例えば，「AO = BO」について「何を表していますか？」などと問いかけ，この表記から辺が等しいことをよみとれているかを確かめることが大切です。

なお，第１時，第２時，第３時のフローチャートには，三角形の合同条件を用いるために必要な条件を書き込む欄の横に「（　）」が書き添えられています。これに「（辺）」,「（間の角）」などと書き入れることを通して，記号による表記の基本的な技能が身に付いているかを確かめたり，三角形の合同条件を見つけやすくしたりすることができます。

### ２. いろいろなフローチャートを考えてみるように促しましょう。

オープンな場面設定にしてあるので，いろいろなフローチャートをつくり出すことができます。いろいろなフローチャートを考えてみるように，「他にもできないかな？」と生徒を促してみましょう。証明のしくみを次第につかむことができるようになっていきます。

### ３. 証明のしくみをつかむための発問を工夫しましょう。

「三角形の合同を導くために他に何がわかればよいですか？」,「この辺とこの２つの角からするとどの三角形の合同条件が使えそうですか？」等，証明のしくみをつかむための発問を準備しておきましょう。

### ４. つくりかえてもよいものとしてフローチャートを利用しましょう。

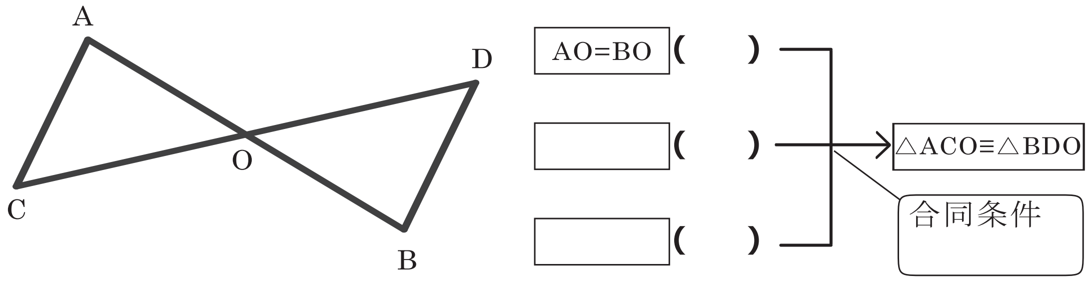
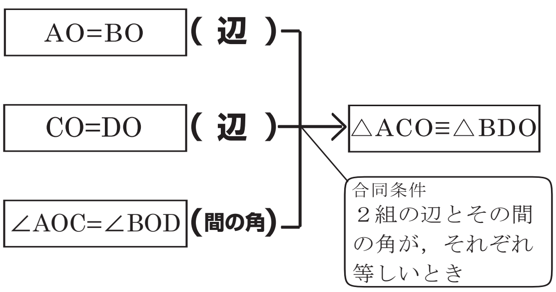
フローチャートは証明のしくみをつかむための手助けとなりますが，その反面，思考の幅を狭めてしまうこともあります。たとえば，第１時の学習問題では，「AC//BD」として平行線の錯角が等しいことを利用してもよいのですが，そのままではフローチャートにあてはまりません。そのようなときは，生徒のアイデアが表現されるように，欄や矢印を付け加えるなどしてフローチャートをつくりかえましょう。フローチャートを必要に応じてつくりかえてもよいものとしてフローチャートを利用していくことが今後の学習にとってとても大切です。

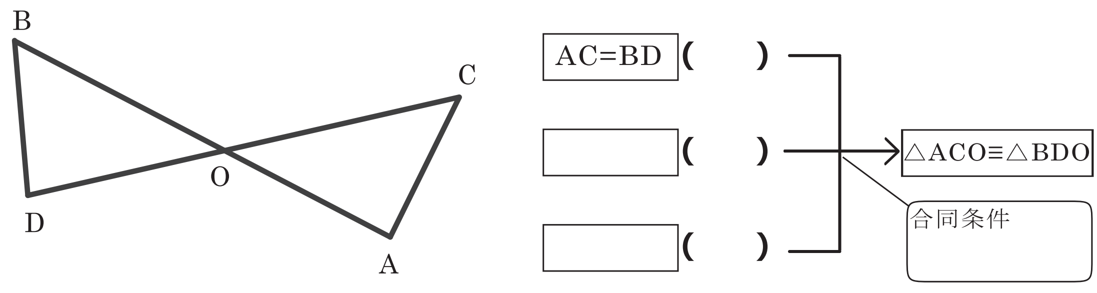
# 第１時　フローチャートをつくる：合同条件を用いて三角形の合同を導く

1. 主眼

△ACO≡△BDOを導くオープンな場面で，三角形の合同条件を使うためにはAO=BO以外に何をいえばよいかに着目し，フローチャートに三角形の合同条件に当てはまる等しい辺や角を入れることを通して，記号による表記の基本的な技能を身に付けるとともに前提から結論へ/結論から前提へ双方向に考えながら，三角形の合同を示す証明のしくみを理解することができる。

2. 展開

| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| 課題把握 | 【学習問題】下の図で，AO=BOである。このとき，△ACOと△BDOを合同にするには，他の辺や角について，どことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う合同条件は何ですか。<br> | | 10分 |
| | **①本時で学習することを確認する。**<br>・合同をいうためには合同条件を使えばいい。<br>・三角形の合同条件に当てはまるような辺や角を空欄に入れればよいと思う。 | ◇結論「△ACO≡△BDO」を示すために何がわかればよいかと問いかける。<br>◇（　）の中に“辺”や“間の角”“端の角”などと入れればよいことと，三角形の合同条件に当てはめればよいことを確認し，学習課題を設定する。 | |
| | 【学習課題】<br>三角形の合同条件に当てはまりそうな辺や角をフローチャートに入れ，△ACO≡△BDOを示そう。 | | |
| 個人追究 | **②自分でフローチャートをつくってみる。**<br><br>・図の三角形の中に，等しくなる印をつけるとあと何をいえばよいかわかりやすいなぁ。 | ◇ 困っている生徒には，どの角や辺を当てはめたら合同条件がいえるのか確認する。<br>◇ フローチャートに当てはめた辺や角が，三角形の合同条件に合っているか確認するように問いかける。<br>◇ 適切な三角形の合同条件を見いだしやすくするために次の2点を助言する。<br>・フローチャートの（　　）の中に“辺”や“間の角”などと入れる。<br>・CO=DOのように等しいと仮定した辺や角の対応する図の部分に，「\|\|」「∠」などの等しい記号をつける。<br>◇ フローチャートは一つだけでなく，できるだけ多くつくるように助言する。 | 16分 |

| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| 共同追究 | ③みんなでフローチャートを手直しする。<br>・対頂角は等しいので，∠AOC=∠BODといえる。<br>・その理由を書く欄が欲しいなあ。<br>・∠O=∠Oでは，どの角を表すかわからないから３つの文字を使うんだ。<br>・AO=BO（辺），∠AOC=∠BOD（間の角）などと（　）の中に書くと，どの合同条件を使えばいいかわかりやすくなる。<br>・等しくした辺や角に記号をつけると，あとどこを等しくすればよいかわかりやすくなるな。 | ◇∠O=∠Oでは，どの角を表しているかわからないので，必要な時は３つ文字を使うことを確認する。対頂角のように根拠がはっきりしている場合，その理由を問う。また，必要に応じて「対頂角が等しい」などの根拠を書く欄を自分でつくってもよいことを伝える。<br>◇∠AOC=∠BOD（間の角），AO=BO（辺）などと（　）の中に書いたり，等しいと仮定した辺や角の対応した図の部分に等しい記号をつけたりすると，適切な三角形の合同条件を見いだしやすくなることを確認する。 | 14分 |
| | ・∠A=∠B, ∠C=∠D, AO=BOだと１組の辺とその両端の角が使えないな。<br>・三角形の内角の和が180°であることを使えば，∠AOC=∠BODもいえる。でも対頂角が等しいを説明しているのと同じだ。 | ◇∠A=∠B，∠C=∠Dとしても，三角形の内角の和が180°を使えば，∠AOC=∠BODがいえ，これは対頂角が等しいを説明しているのと同じであることを確認する。 | |
| | ・∠A=∠Dとすると，△ACO≡△BDOにならないので，角の対応がおかしい。<br>・３つの合同条件はどれもつくれるな。<br>・２辺とその間の角は２つできるな。 | ◇∠A=∠Dとしてよいかと問いかけ，その理由を確認する。 | |
| 本時を振り返り類題を解く | ④感想を学習カードにまとめ，類題を解く。<br>下の図で，AC=BDである。このとき，△ACOと△BDOを合同にするには，他の辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う合同条件は何ですか。<br><br> | | 10分 |
| | ・さっきの問題と同じように考えていけば，よさそうだ。<br>・（　）の中に「辺」や「間の角」などと書いたり，等しくした辺や角の図の中に記号をつけたりすると，三角形の合同条件を見つけやすくなるなあ。<br>・△ACO≡△BDOは，いろいろな方法でいえるぞ。 | ◇本時の類題を提示し，フローチャートに適当に辺や角を当てはめて，三角形の合同をいうように問いかける。<br>◇一つ一つの合同条件につき，何個できそうか考えるように助言する。 | |

# Let's try flowchart thinking

システムで試してみよう！

インターネットにつながっていれば
ここで学習システムを体験できるよ。

操作は簡単！マウスだけで操作 OK!

操作説明へ Go !

第 1 時

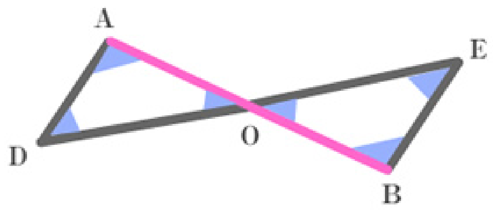
授業 | 標準

## Let's フローチャート シンキング

Lesson II－1

右の図でAO=BOのとき、△ADOと△BEOが合同であることを示します。他にどことどこが等しくなれば、△ADO≡△BEOを示すことができますか。また、そのとき使う合同条件は何ですか。フローチャートを完成させてみよう。

☑ 初級モード　☐ 上級モード




★★★★ 0pt

適切なものをえらびましょう。

AO ＝ BO

☐ ＝ ☐

☐ ＝ ☐

→ △ADO ≡ △BEO

答え合せ　もう１回

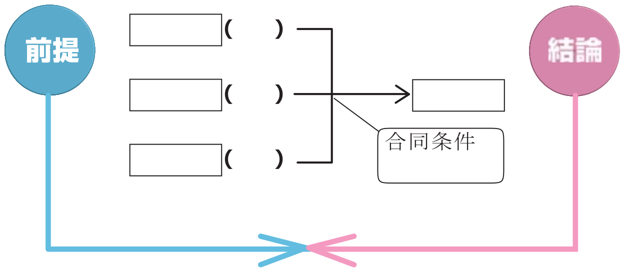
# Let's try flowchart thinking

ウェブサイトへリンク Go !

# 第２時　フローチャートをつくる：合同条件を用いて三角形の合同を導く

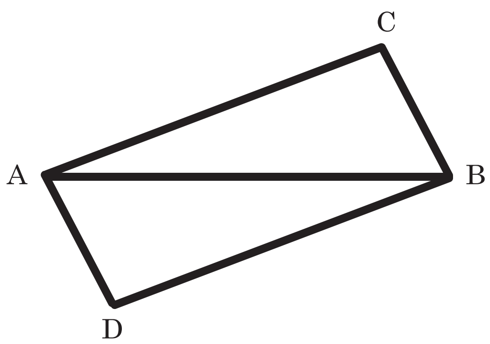
## ねらい

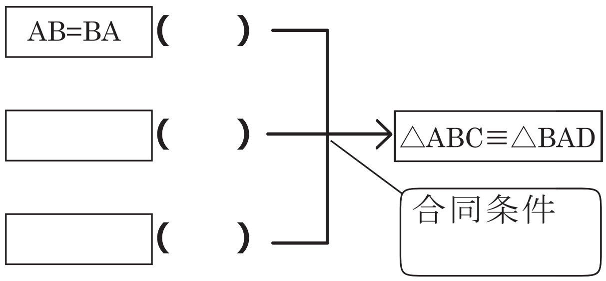
三角形の合同を導くオープンな場面で，三角形の合同条件を使うために辺や角の対応関係に注意して必要な性質や関係を定めることに着目し，辺や角の等しい関係を入れてフローチャートを完成することを通して，記号による表記を身に付けるとともに，主に結論から前提へ考えながら，三角形の合同を示す証明のしくみをつかむことができる。




## 学習問題

下の図で，△ABCと△BADを合同にするには，辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う合同条件は何ですか。




### POINT!　オープンな場面で考える

三角形の合同を用いて結論△ABC≡△BAD を導くために必要な辺や角の組合せをできるだけ多く見いだし，その組み合わせに適した三角形の合同条件を正しく表現する。

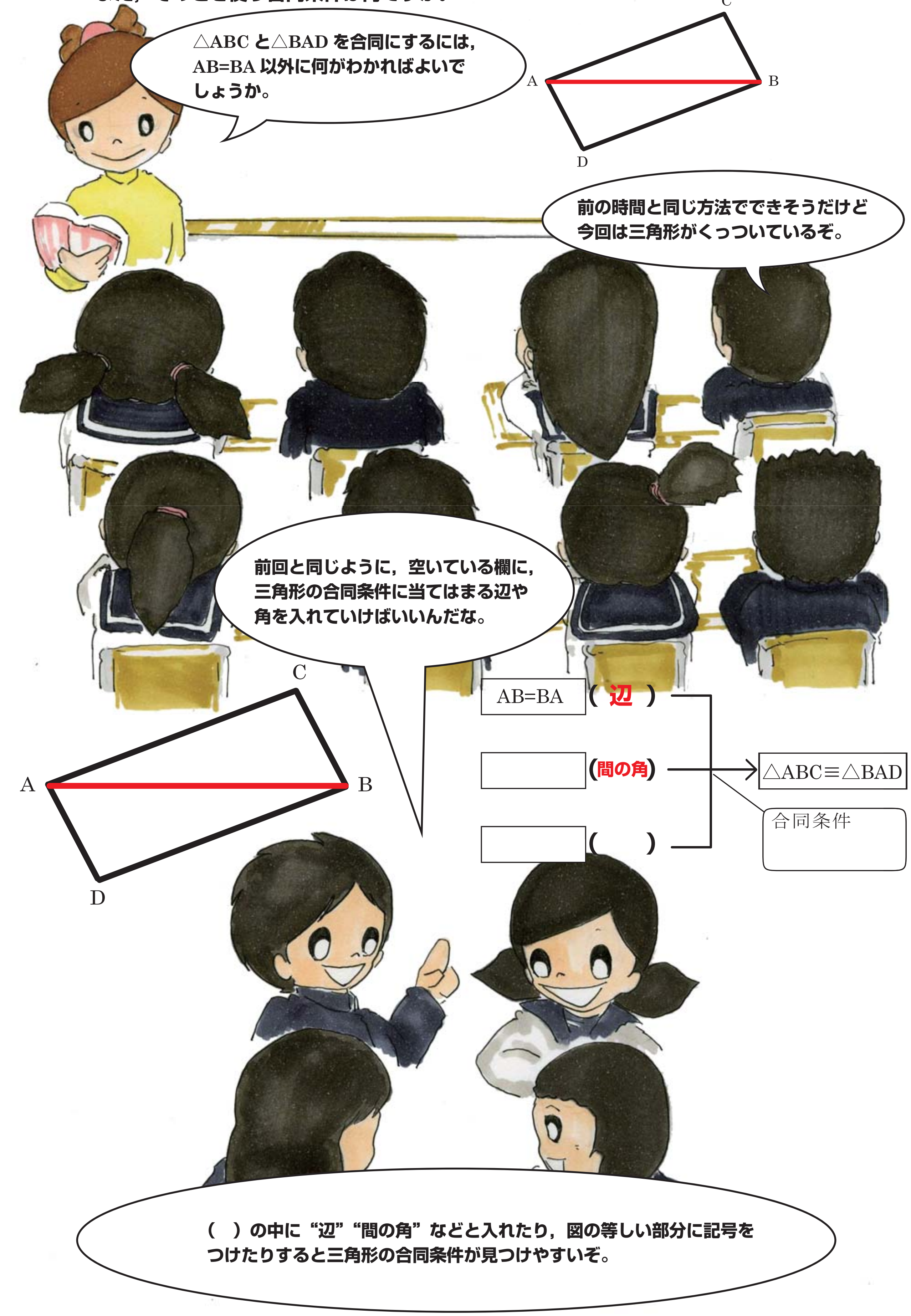
### POINT!　対応の順序に注意して辺や角が等しいことを表現する

結論△ABC≡△BAD を導くために必要な辺や角の組合せを見いだした上で，「AB=BA」とフローチャートに書いてある理由を考えることを通して，対応の順序に注意して辺や角の等しい関係を表現する。

# 学習活動の展開（展開）

## A　問題をつかむ

【学習問題】△ABC と△BAD を合同にするには，辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。
また，そのとき使う合同条件は何ですか。




目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

目次
第１時
第２時
第３時
第４時
第５時
第６時
第７時
第８時
第９時
ワークシート

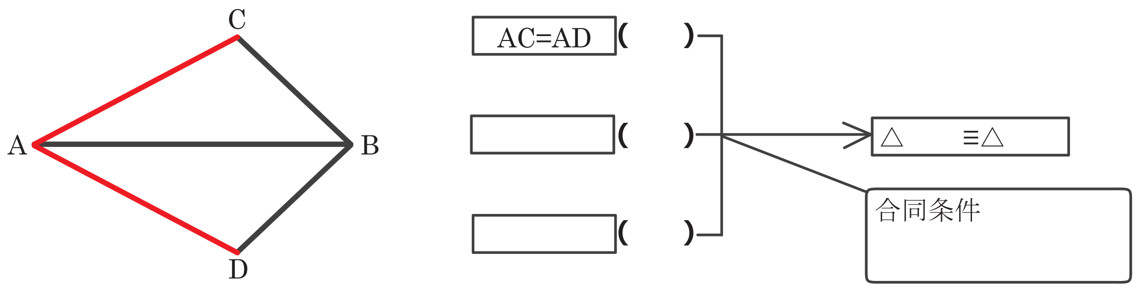
## B　自分でフローチャートをつくってみる

## C　みんなでフローチャートを手直しする

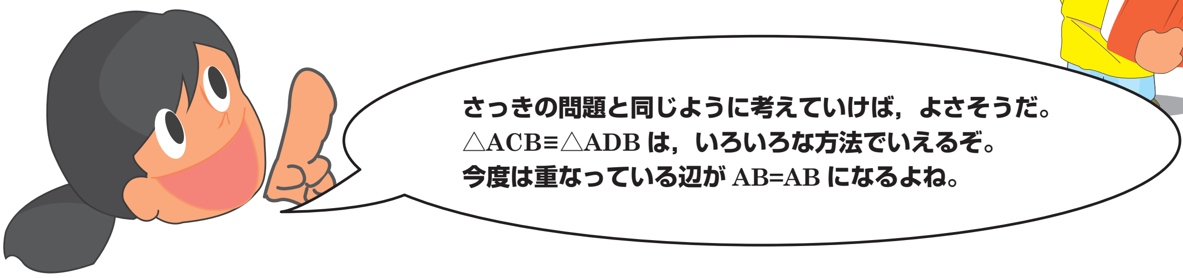
目次
第１時
第２時
第３時
第４時
第５時
第６時
第７時
第８時
第９時
ワークシート

## D　別の問題でフローチャートをつくってみる

**下の図で，AC=AD である。このとき，△ACB と△ADB を合同にするには，他の辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う合同条件は何ですか。**







# 学習指導のポイント

### １．記号による表記の基本的な技能を確かめましょう。

証明のフローチャートの欄には, 辺や角などが等しいことを記号で「BC = AD」,「∠CBA = ∠DAB」のように書き入れます。このためには，生徒は記号による表記の基本的な技能を身に付けている必要があります。しかし，証明をはじめて学習する時期の生徒にとって記号による表記は“外国語”のようなものですから，図からわかったことをフローチャートに書き入れたり，友達や黒板にあるフローチャートをよみとったりする際に，こうした記号による表記が大きなハードルになることがあります。ですから，フローチャートをつくりながら，例えば,「BC = AD」について「何を表していますか？」などと問いかけ，この表記から辺が等しいことをよみとれているかを確かめることが大切です。

なお，第１時，第２時，第３時のフローチャートには，三角形の合同条件を用いるために必要な条件を書き込む欄の横に「（　）」が書き添えられています。これに「（辺）」,「（間の角）」などと書き入れることを通して，記号による表記の基本的な技能が身に付いているかを確かめたり，三角形の合同条件を見つけやすくしたりすることができます。

### 2.2つの三角形で対応する辺や角を確認する発問をしましょう。

［問題をつかむ］場面や［みんなでフローチャートを手直しする］場面で,「フローチャートに AB=BA と書いてあることから, △ABC と△BAD のどの辺とどの辺，どの角とどの角が対応していることになりますか。」,「AC=AD、BC=BD ではだめなのでしょうか？」などと，三角形の対応する辺や角を確認する発問をしてみましょう。

### 3. 対応の順序に従って表現するよさを確認しましょう。

［みんなでフローチャートを手直しする］場面で，辺や角が等しいことを対応する順序で書くことについて取り上げ,「BC=DA と書くのではなく，三角形の対応する頂点の順番に従って BC=AD と書くと対応の順序がはっきりして証明がよみやすくなります。」等，対応の順序に従って表現するよさを確認するようにしましょう。

### 4. 証明のしくみをつかむための発問を工夫しましょう。

「三角形の合同を導くために他に何がわかればよいですか？」，「この辺とこの２つの角からすると，どの三角形の合同条件が使えそうですか？」等，証明のしくみをつかむための発問を準備しておきましょう。

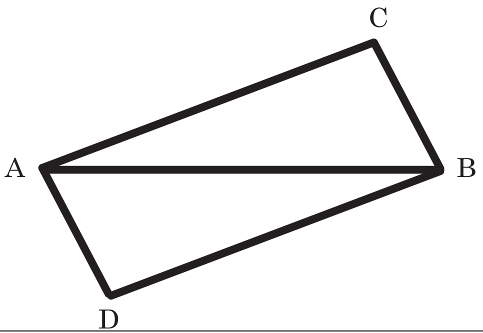
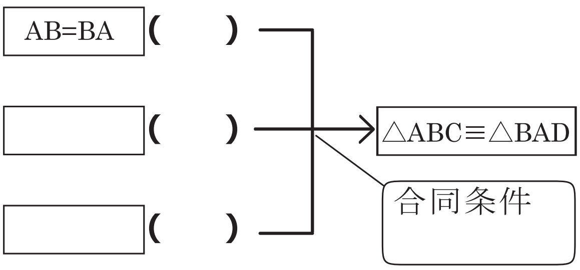
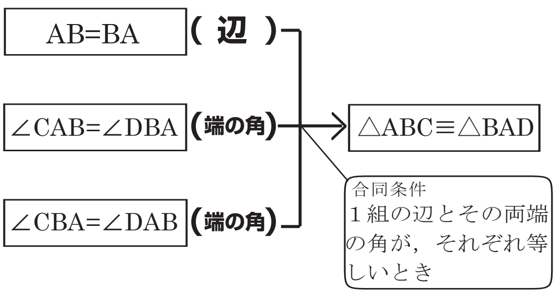
目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

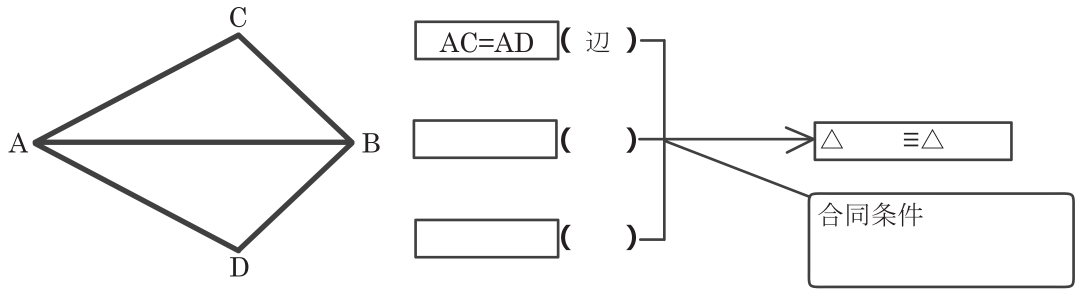
# 第2時　フローチャートをつくる：合同条件を用いて三角形の合同を導く

1. 主眼

△ABC≡△BADであることを導くオープンな場面で，辺や角の対応が合っているかに着目し，フローチャートに三角形の合同条件に当てはまる等しい辺や角を入れることを通して，記号による表記の基本的な技能を身に付けるとともに，前提から結論へ／結論から前提へ双方向に考えながら，三角形の合同を示す証明のしくみを理解することができる。

2. 展開

| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| 課題把握 | 【学習問題】下の図で，△ABCと△BADを合同にするには，辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う合同条件は何ですか。<br><br><br><br> | | 10分 |
| | ①本時で学習することを確認する。<br>・前時と違って，三角形がくっついている。<br>・どうしてAB=ABじゃないのかな。<br>・前時のように三角形の合同条件に当てはまるような辺や角を入れればできる。<br>・図の中に等しい記号をつけていくとわかりやすくなるぞ。 | ◇ 結論「△ABC≡△BAD」を示すために何がわかればよいかと問いかける。<br>◇「AB=BA」とかく理由を考えるように促し，三角形の合同条件に当てはめればよいことを確認し，学習課題を設定する。 | |
| | 【学習課題】<br>AB=BAの理由を考えながら，合同条件に当てはまる辺や角を入れ，△ABC≡△BADを示そう。 | | |
| 個人追究 | ②自分でフローチャートをつくってみる。<br><br><br>・図の三角形の中に，等しくなる印をつけるとあと何をいえばよいかわかりやすいなぁ。 | ◇ フローチャートに当てはめた辺や角が，三角形の合同条件に合っているか確認するように問いかける。<br>◇ AB=AB ではなく，なぜ AB=BA と記入されているのかその理由を尋ねる。<br>◇ ∠CAB=∠DBA（　　）の中に“角”と書くより“端の角”と書いたほうが，三角形の合同条件が見つかりやすくなることを助言する。<br>◇ フローチャートは一つだけでなくできるだけ多くつくるように助言する。 | 16分 |

| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| 共同追究 | **③みんなでフローチャートを手直しする。**<br>・頂点が重なるからAB=BAとなるんだ。共通な辺というんだな。<br>・AC=AD, BC=BDもよいような気がする。<br>・△ABC≡△BAD だからACと対応する辺はADではなくBDなのでおかしい。<br>・∠CAB=∠DBA（端の角）などと（　）の中に書いたり，図の等しい部分に記号をつけたりすると，どの三角形の合同条件を使えばよいかわかりやすくなるぞ。 | ◇ △ABCと△BADで頂点Aに対応するのは頂点Bなので，AB=BAとなることを確認し，このような辺を“共通な辺”ということを伝える。<br>◇ AC=AD，BC=BDとした生徒がいた場合には発表を促し，全体でどう思うか考える。その後，フローチャートの△ABC≡△BADの部分が，△ABC≡△ABDになってしまうことを確認する。<br>◇ 第１時と同様に，（　）の中に“端の角”などと書いたり，図の中に等しい記号をつけたりすると，適切な三角形の合同条件を見いだしやすくなることを確認する。 | 14分 |
| 本時を振り返り類題を解く | **④感想を学習カードにまとめ，類題を解く。**<br>下の図で，AC=ADである。このとき，△ACBと△ADBを合同にするには，他の辺や角について，どことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う合同条件は何ですか。<br><br>・さっきの問題と同じように考えていけば，よさそうだ。<br>・△ACB≡△ADBは,いろいろな方法でいえるぞ。<br>・今度は重なっている辺がAB=ABになるよね。 | ◇ 本時の類題を提示し，フローチャートに適当に辺や角を当てはめて，三角形の合同をいうように問いかける。<br>◇ 最初の条件をAC=ADに変えると，対応する三角形の組が変わり，それに伴ってフローチャートも変わってくることを確認する。 | 10分 |

# Let's try flowchart thinking

システムで試してみよう！

インターネットにつながっていれば
ここで学習システムを体験できるよ。

操作は簡単！マウスだけで操作 OK!

操作説明へ Go！

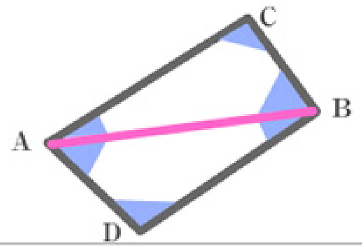
第2時

授業 | 標準

## Let's フローチャート シンキング

Lesson II−2

右の図でAB=BAのとき、△ABCと△BADが合同であることを示します。
他にどことどこが等しくなれば、△ABC≡△BADを示すことができますか。また、そのとき使う合同条件は何ですか。
フローチャートを完成させてみよう。




★★★★ 0pt

適切なものをえらびましょう。

AB ＝ BA

[　] ＝ [　]

[　] ＝ [　]

→ △ABC ≡ △BAD

答え合せ　もう１回

# Let's try flowchart thinking

ウェブサイトへリンク Go！

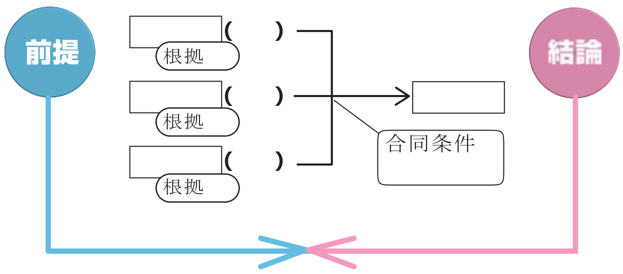
Get ADOBE® READER®

アクロバットリーダーの最新版の取得には下記 URL からダウンロードしてください。
http://get.adobe.com/jp/reader/?promoid=BPBQN

# 第3時　フローチャートをつくる：合同条件を用いて三角形の合同を導く

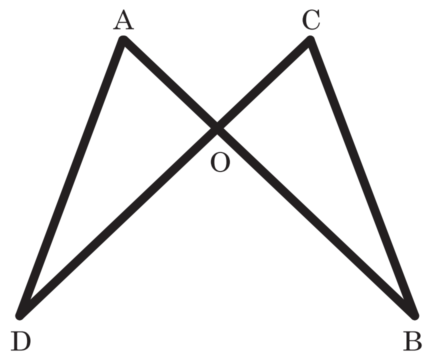
## ねらい

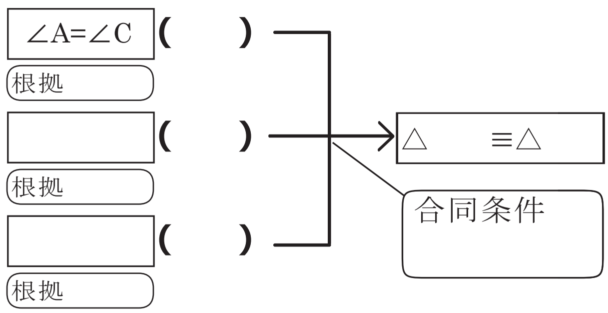
三角形の合同を導くオープンな場面で，三角形の合同条件を使うために必要な性質や関係を定める際，対応する辺や角が等しくなる根拠は何かに着目し，辺や角の等しい関係を入れてフローチャートを完成することを通して，主に結論から前提へ考えながら，三角形の合同を示す証明のしくみをつかみ，仮定や結論の意味を理解することができる。




## 学習問題

下の図で，∠A=∠C である。このとき，△ADO と△CBO を合同にするには，他の辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う根拠や合同条件は何ですか。




### POINT!　オープンな場面で考える

問題ではじめに与えられている性質・関係が「仮定*」であり，最後に導かれる性質や関係が「結論」であることを理解し，両者を区別することができる。

＊：オープンな場面設定で証明を構成する場合，結論を導くために必要な性質や関係を生徒自らが定めることになります。こうした性質や関係は目的のために仮に定めた事柄であり，本来の意味で「仮定」と呼ぶことができます。しかし，問題で与えられた事柄を「仮定」と従来呼んできたことからすると，生徒が自ら定めた事柄をこれまでと同様に「仮定」と呼ぶのは難しいかもしれません。そのため，本時の指導では根拠の欄に「自分で決めた」，「問題文より」等と書いて従来の「仮定」と区別できるようにしておくとよいでしょう。

### POINT!　角や辺が等しくなる根拠を表現する

三角形の合同条件に加えて，問題で与えられていることや，三角形の合同を導くために自分で定めたこと等の根拠が何であるかを考え，フローチャートの「根拠」の欄に，「仮定」や「対頂角は等しい」等と自分なりの根拠を書く。

## 学習活動の展開（展開）

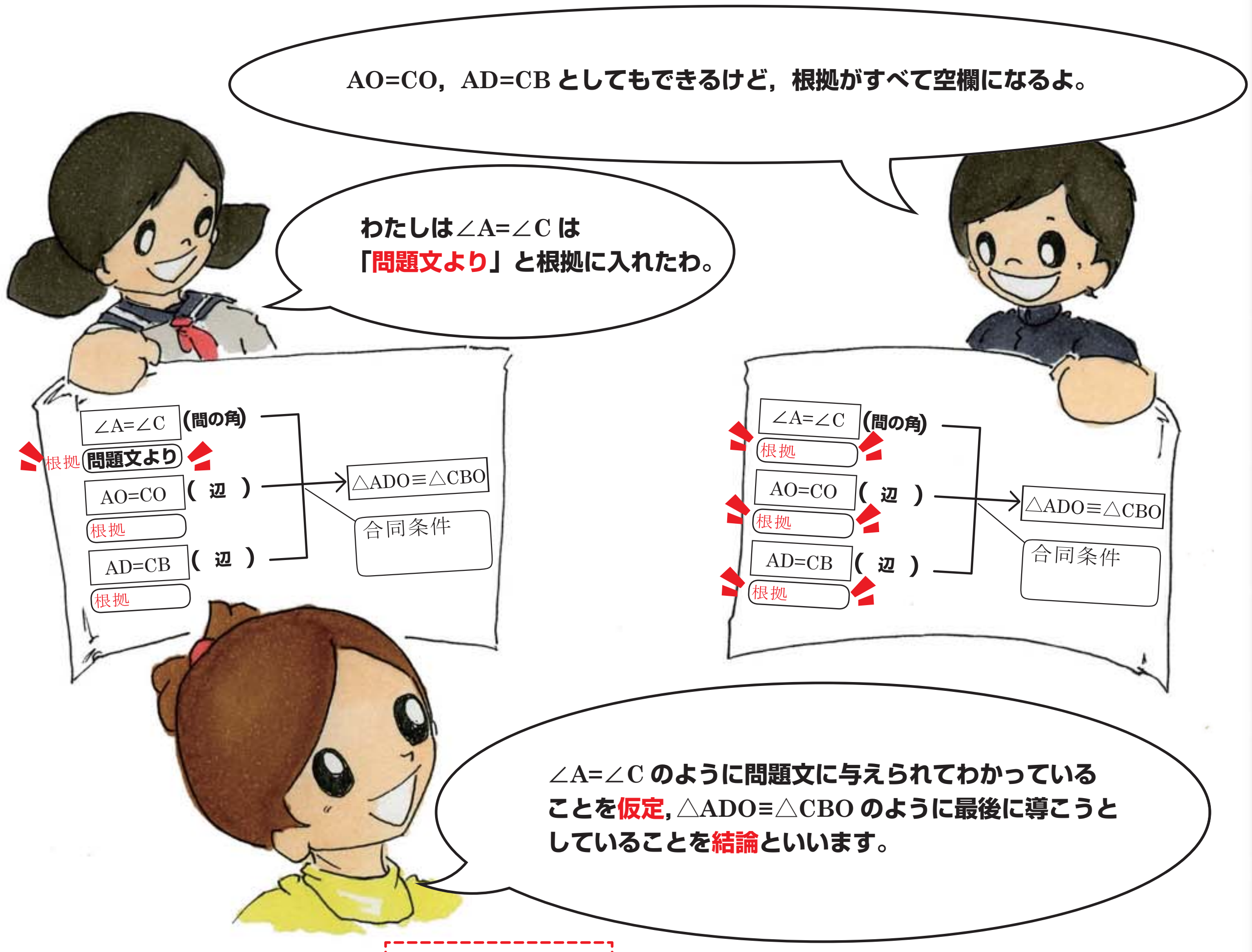
### A　問題をつかむ

**【学習問題】∠A=∠C である。このとき，△ADO と△CBO を合同にするには，他の辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う根拠や合同条件は何ですか。**


目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

## B　自分でフローチャートをつくってみる

## C　みんなでフローチャートを手直しする




仮定⇒ ∠A=∠C（間の角）
根拠

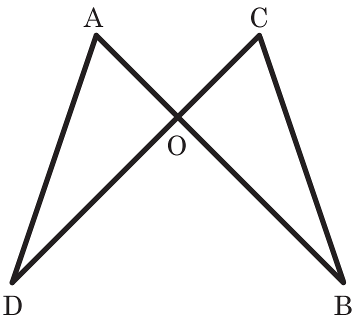
AO=CO（ 辺 ）
根拠

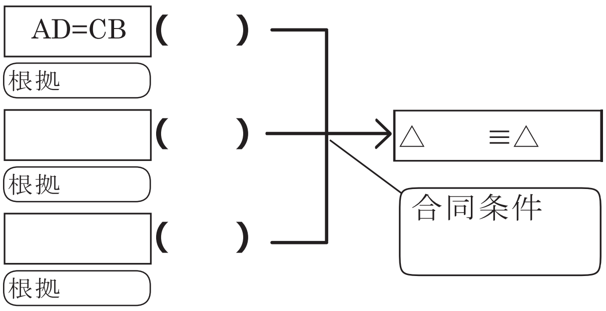
AD=CB（ 辺 ）
根拠

→ △ADO≡△CBO ⇐結論
合同条件

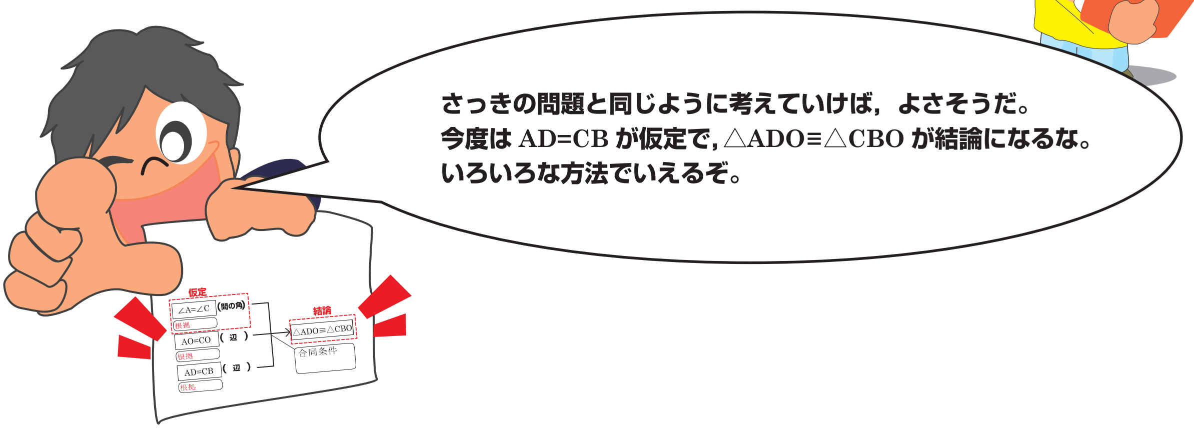
## D　別の問題でフローチャートをつくってみる

**下の図で，AD＝CB である。このとき，△ADO と△CBO を合同にするには，他の辺や角について，どことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う根拠や合同条件は何ですか。**








目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

## 学習指導のポイント

### 1．等しくなる根拠は何かを考えてみるように促しましょう。

「∠A=∠Cのように問題文に書いてあるものについて，根拠の欄に何と書いた？」と生徒を促してみましょう。そして共同追究の場面で根拠の欄が不十分なフローチャートの解答を取り上げ，「問題文より」を「仮定」と直したり，「∠AOD=∠COB」のように図からわかることの根拠には「対頂角」ではなく，「対頂角は等しい」と主部と述部を明らかにして書くように指示したりする等，根拠の書き方を確認するようにしましょう。根拠を明確に表現する習慣をつけておくことは，フローチャートから証明をつくるときに役立ちます。

### 2．対応の順序に従って表現するよさを確認しましょう。

［みんなでフローチャートを手直しする］場面で，辺や角が等しいことを対応する順序で書くことについて取り上げ，例えば「∠O=∠Oと書くのではなく，三角形の対応する頂点の順番に従って∠AOD=∠COBと書くと，△AODと△COBの頂点Aに頂点Cが対応し，頂点Dに頂点Bが対応していることが，はっきりして証明がわかりやすくなります。」等，対応の順序に従って表現するよさを確認するようにしましょう。

### 3．証明のしくみをつかむための発問を工夫しましょう。

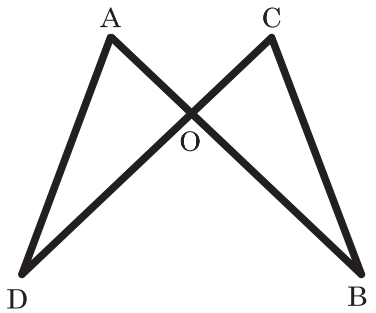
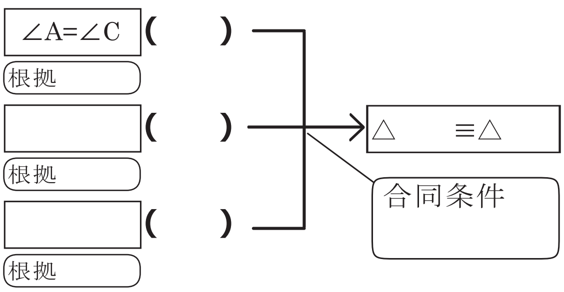
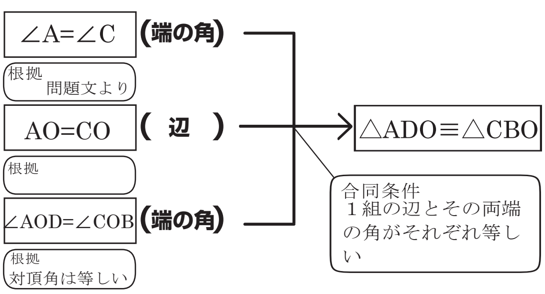
「三角形の合同を導くために他に何がわかればよいですか?」,「この辺とこの２つの角からすると，どの三角形の合同条件が使えそうですか？」等，証明のしくみをつかむための発問を準備しておきましょう。

# 第３時　フローチャートをつくる：合同条件を用いて三角形の合同を導く

1. 主眼

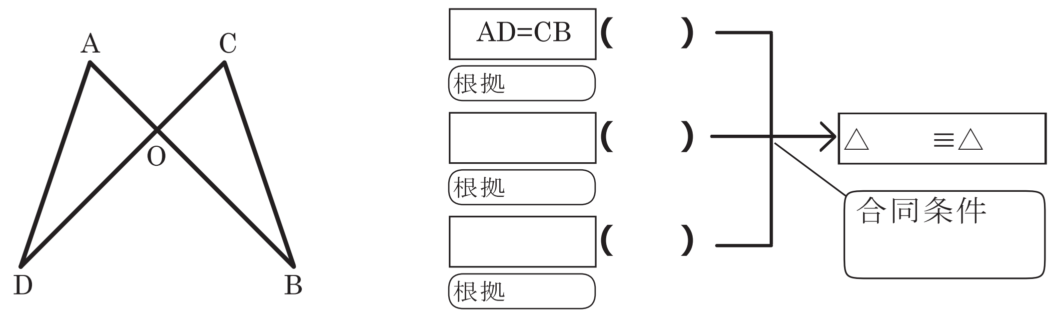
△ADO≡△CBOを導くオープンな場面で，対応する辺や角が等しくなる根拠は何かに着目し，三角形の合同条件に当てはまる等しい辺・角やその根拠をフローチャートに入れることを通して，前提から結論へ／結論から前提へ双方向に考えながら，三角形の合同を示す仮定や結論の意味を理解することができる。

2. 展開

| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| 課題把握 | 【学習問題】下の図で，∠A=∠Cである。このとき，△ADOと△CBOを合同にするには，他の辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う根拠や合同条件は何ですか。<br><br><br><br> | | 12分 |
| | ①本時で学習することを確認する。<br>・新しく根拠って欄が加わった。何かなあ。<br>・根拠って，理由のことかな。<br>・∠A=∠Cは問題文からわかるな。<br>・自分で決めた辺や角は，根拠の欄を空欄にしたり，「自分で決めた」と書いたりすればいいんだな。<br>・前時のように三角形の合同条件に当てはまる辺や角と根拠を入れていけばできる。 | ◇「△ADO≡△CBO」を示すために何がわかればよいかと問いかける。<br>◇根拠とは何かと問いかけ，対頂角は等しいなどの理由であることを確認する。<br>◇∠A=∠Cはどうしてわかるのかと問う。<br>◇AO=COのように自分で決めた条件の場合「根拠」の欄を空欄としたり「自分で決めた」と書いたりすることを確認する。<br>◇三角形の合同条件をもとに考えていけばよいことを確認し，学習課題を設定する。 | |
| | 【学習課題】<br>等しくなる根拠は何かを考え，合同条件に当てはまる辺や角を入れ△ADO≡△CBOを示そう。 | | |
| 個人追究 | ②自分でフローチャートをつくってみる。<br><br> | ◇フローチャートに入れた辺や角が，三角形の合同条件に合っているか確認するように促す。<br>◇∠A=∠Cのように問題文に書いてある条件は，なんと書けばよいのか問いかける。<br>◇対頂角は∠O=∠Oとしてよいのか問いかけ，その理由を確認する。<br>◇できるだけ多くのフローチャートをつくるように促す。 | 13分 |

| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| 共同追究 | **③みんなでフローチャートを手直しする。**<br>・∠A=∠C，AO=CO，AD=CBとしてもできるけど根拠がすべて空欄になる。<br>・私は∠A=∠Cは「問題文より」と根拠の欄に入れた。<br>・∠A=∠C には「問題文より」と根拠の欄に書いたけど，これからは「仮定より」と書けばよい。<br>・∠AOD＝∠COBのように図から自分で見つけたものは，仮定とはいわないんだ。<br>・AD//CBすると，錯角が等しいという根拠が入るな。 | ◇ ∠A=∠Cのように問題文に書いてある条件は，なんと書いたか全体に問いかける。<br>◇ ∠A=∠Cのように問題文で与えられていることを「仮定」，△ADO≡△CBOのように最後に導こうとしていることを「結論」ということを確認する。<br>◇ 対頂角は等しいのように，図から自分で見つけたことは仮定ではないことを確認する。<br>◇ AD//CBで考えた生徒がいたら紹介し，フローチャートのどこを直せばいいか考えるように促す。 | 15分 |
| 本時を振り返り類題を解く | **④感想を学習カードにまとめ，類題を解く。** | | 10分 |

下の図で，AD＝CBである。このとき，△ADOと△CBOを合同にするには，他の辺や角について，どことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う根拠や合同条件は何ですか。




| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| | ・さっきの問題と同じように考えていけば，よさそうだ。<br>・今度はAD=CBが仮定で，△ADO≡△CBOが結論になるな。いろいろな方法でいえるぞ。 | ◇ 本時の類題を提示し，フローチャートに適切な辺・角や根拠を入れて，三角形が合同になる筋道を説明するように問いかける。<br>◇ この問題の場合，仮定と結論は何になるかを確認する。<br>◇ AD=CB，対頂角∠AOD=∠COB，∠A=∠C，から合同を導いた場合は，三角形の内角の和が180° から，∠D=∠Bとなり，合同条件が使えることを紹介する。<br>◇ 仮定を変えると，フローチャートが変わることを確認する。 | |

目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

# Let's try flowchart thinking

システムで試してみよう！

インターネットにつながっていれば
ここで学習システムを体験できるよ。

操作は簡単！マウスだけで操作 OK!

操作説明へ Go!

第3時

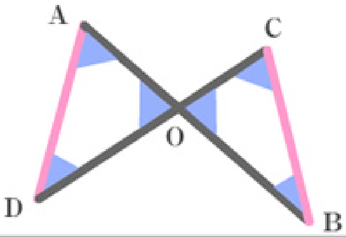
授業 | 標準

## Let's フローチャート シンキング

Lesson Ⅱ−3

右の図でAD=CBのとき、△ADOと△CBOが合同であることを示します。
他にどことどこが等しくなれば、△ADO≡△CBOを示すことができますか。
また、そのとき使う合同条件は何ですか。
フローチャートを完成させてみよう。

★★★★　　Opt




適切なものをえらびましょう。

AD ＝ CB

□ ＝ □

□ ＝ □

→ △ADO ≡ △CBO

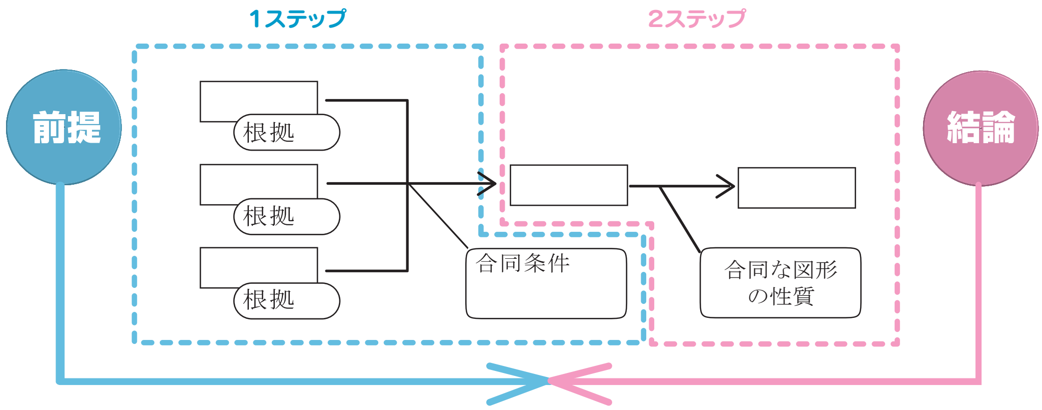
答え合せ　もう1回

# Let's try flowchart thinking

ウェブサイトへリンク Go!

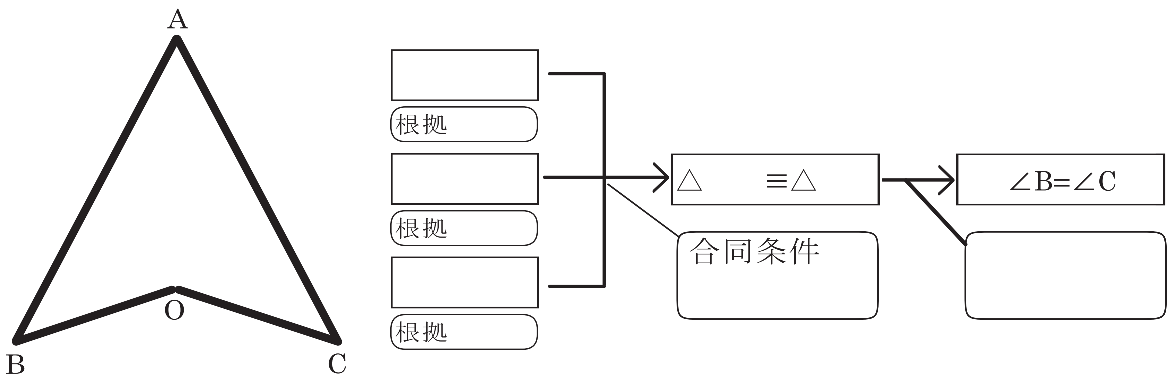
## ねらい

合同を示し，辺や角が等しいことを導くオープンな場面で，角が等しいこと（結論）を導くためには合同な図形の性質と三角形の合同条件を使えばよいことに着目し，補助線を引き二つの三角形をつくり，フローチャートに必要な等しい辺・角及びこれらの根拠などを入れることを通して，前提から結論へ／結論から前提へ双方向から考えながら，対応する角の大きさが等しいことを示す証明の筋道をつくることができる。




## 学習問題

下の図で，三角形の合同を使って，∠B=∠Cを導くために，何がわかればよいですか。




## POINT! オープンな場面で2ステップのフローチャートをつくる

結論「∠B=∠C」を導くために必要な三角形の合同とその根拠（合同な図形の性質）を定めるとともに，三角形の合同を導くために必要な辺や角の関係とその根拠（三角形の合同条件等）を定め，可能な限り複数のフローチャートをつくることができる。

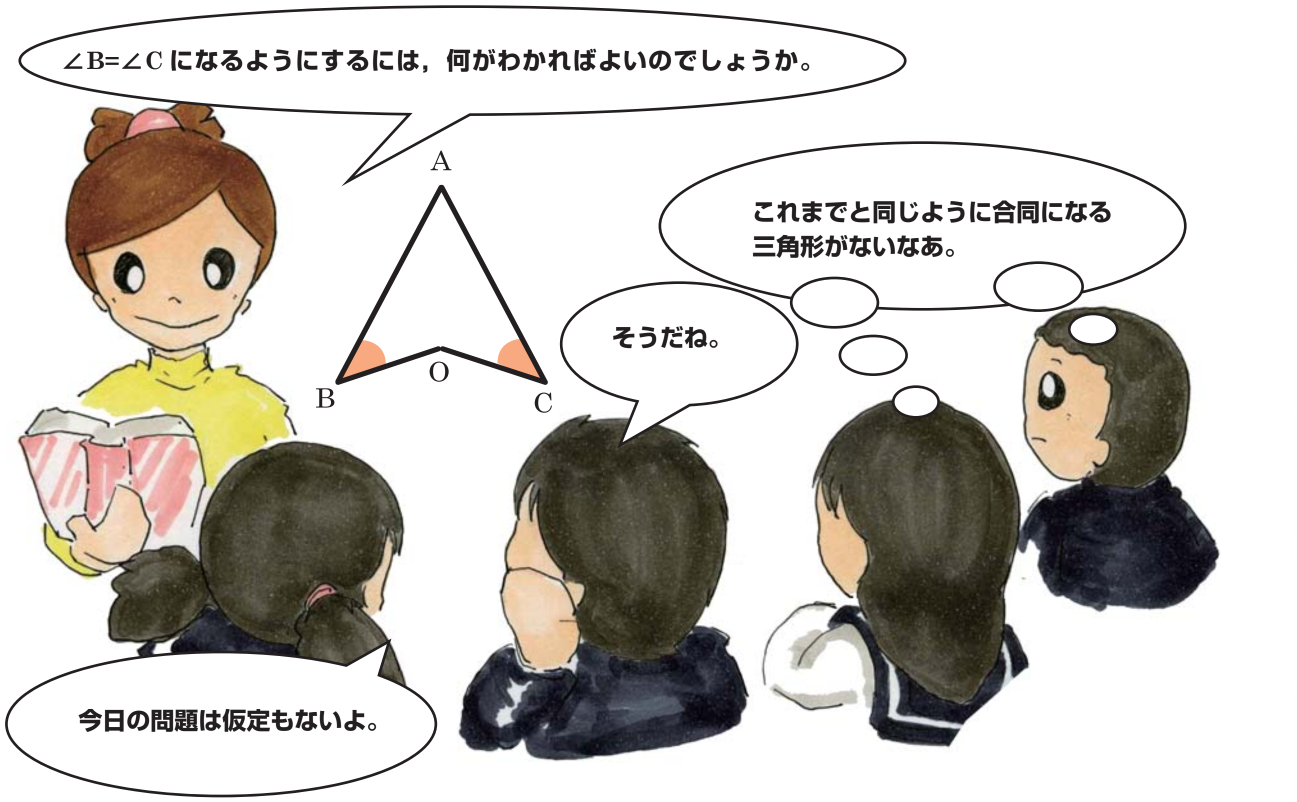


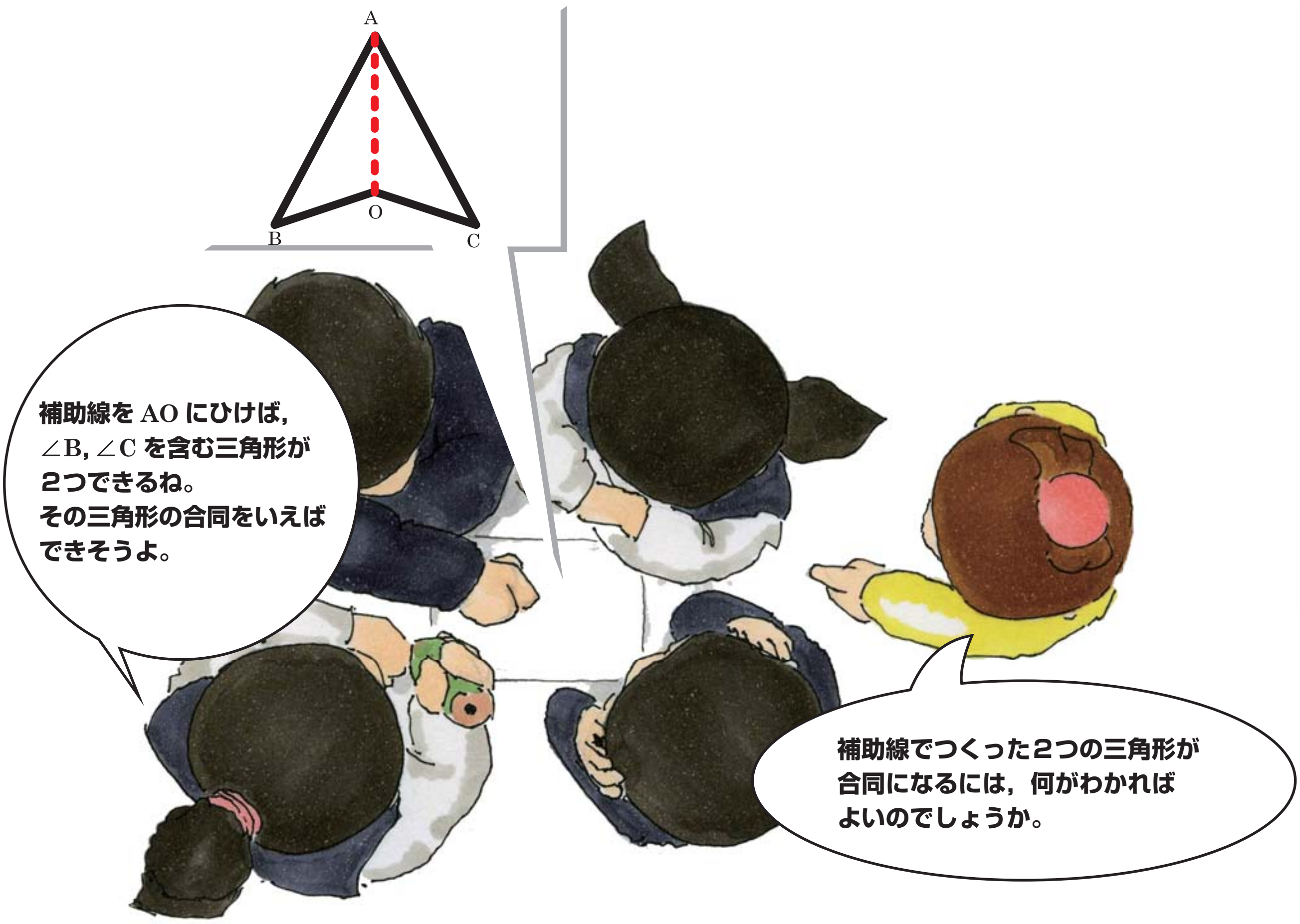
目次 第1時 第2時 第3時 第4時 第5時 第6時 第7時 第8時 第9時 ワークシート

## 学習活動の展開（展開）

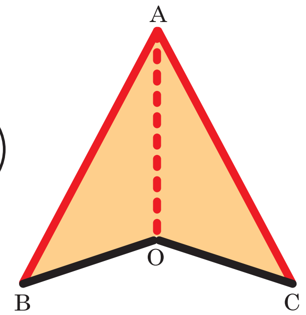
### A　問題をつかむ

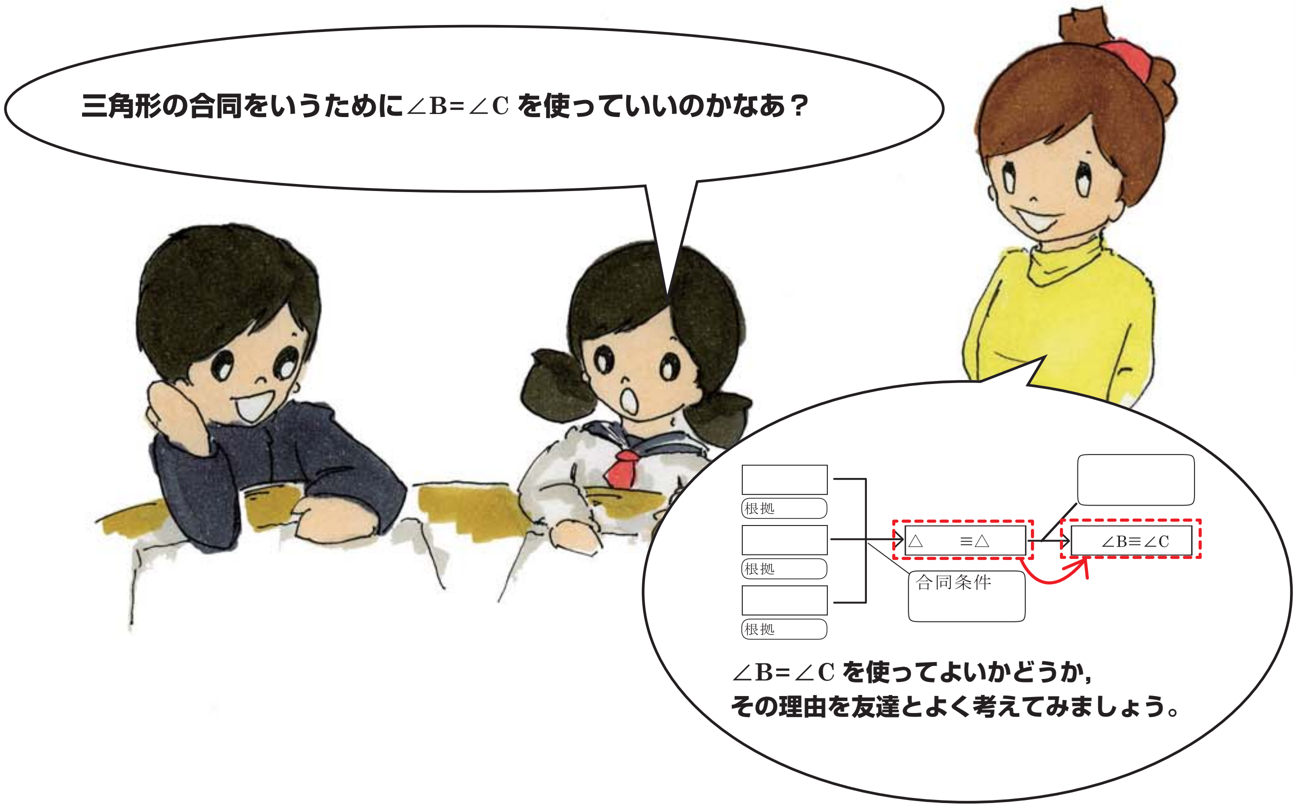
【学習問題】三角形の合同を使って，∠B=∠C を導くために，何がわかればよいですか。



## B　自分でフローチャートをつくってみる

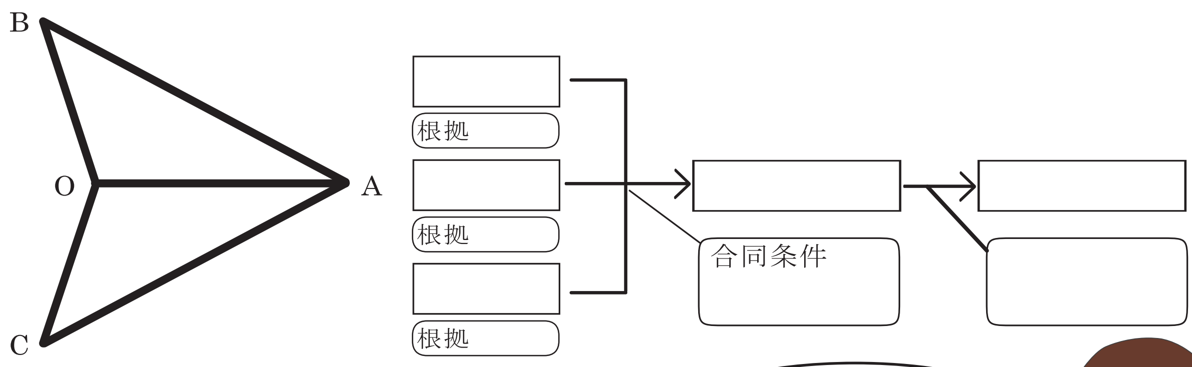



目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

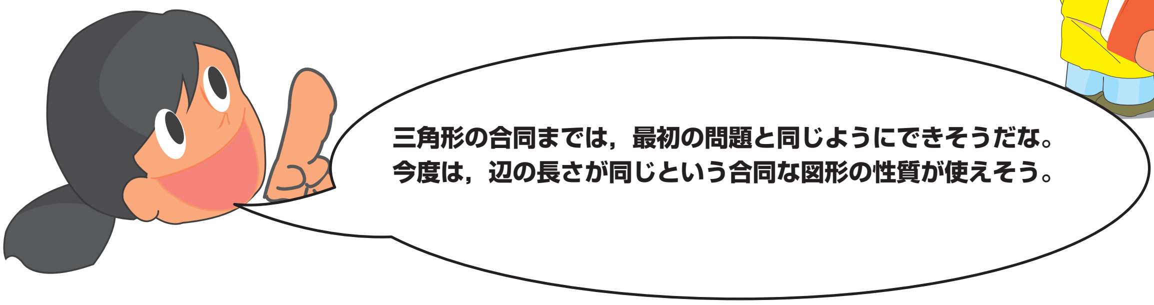
## C　みんなでフローチャートを手直しする

## D　別の問題でフローチャートをつくってみる

下の図で，三角形の合同を使って，BO=CO を導くには，何がわかればよいですか。







## 学習指導のポイント

### 1. いろいろなフローチャートを考えてみるように促しましょう。

オープンな場面設定にしてあるので，いろいろなフローチャートをつくり出すことができます。「他にもないかな？」といろいろなフローチャートを考えてみるように，生徒を促してみましょう。三角形の合同を示し，さらに辺や角が等しいことを示すという証明のしくみを次第につかむことができるようになっていきます。

### 2. 性質・関係や根拠を正しく表現するように促しましょう。

フローチャートをつくっていく際，対応の順序を守って「∠ABO=∠ACO」のように辺や角が等しいことを書くことができているか，また，根拠の欄に「合同な図形の性質」と“ラベル”を書くのではなく，「合同な図形では，対応する辺や角がそれぞれ等しい」と合同な図形の性質の内容を丁寧に書くことができているかと生徒に問いかけ，生徒自身が自分のフローチャートを手直しする場面を設定するようにしましょう。そうすることによって，生徒自身が，フローチャートや証明に誤りがないかと振り返り，必要があれば手直しする習慣を身に付けていくことができるようになります。

### 3. 結論を仮定や説明（証明）の途中に用いてはいけないことを確認しましょう。

できるだけ多くのフローチャートをつくっていくと，そのなかに，結論「∠B=∠C」を三角形の合同を導くために使うという循環論に陥るものが現れることがあります（生徒の解答になければ教師が提示してもよいでしょう）。循環論に陥ったフローチャートをもとに，結論を仮定や説明(証明)の途中に用いてよいかを話し合い，もし結論を「仮定として」説明(証明)の途中に用いてしまうと，前提から結論を導いたことにならないので説明(証明)とはいえなくなってしまうことを確認しましょう。

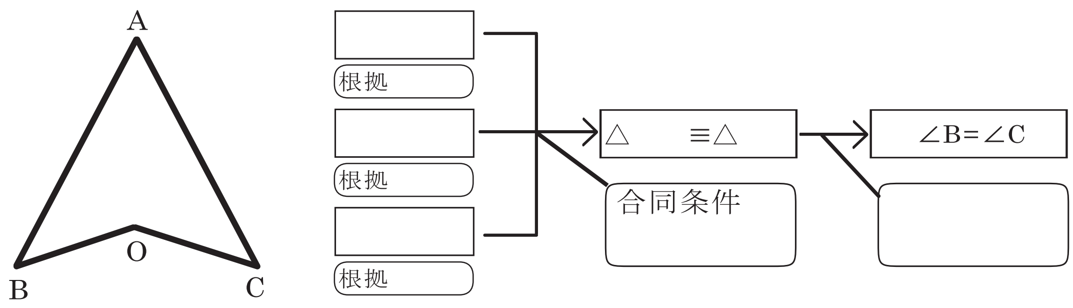
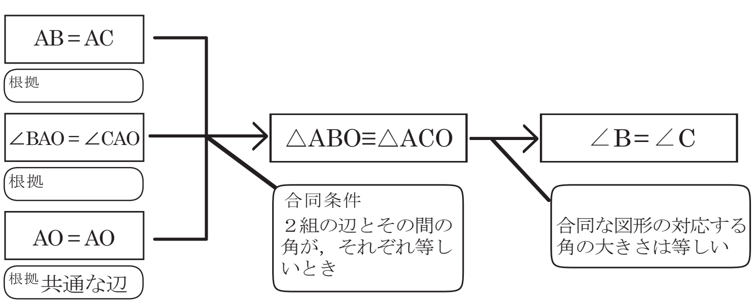
目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

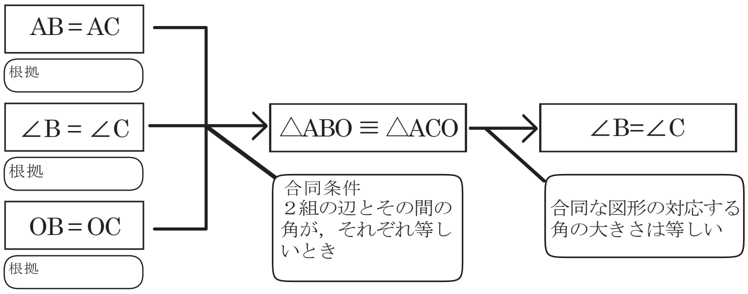
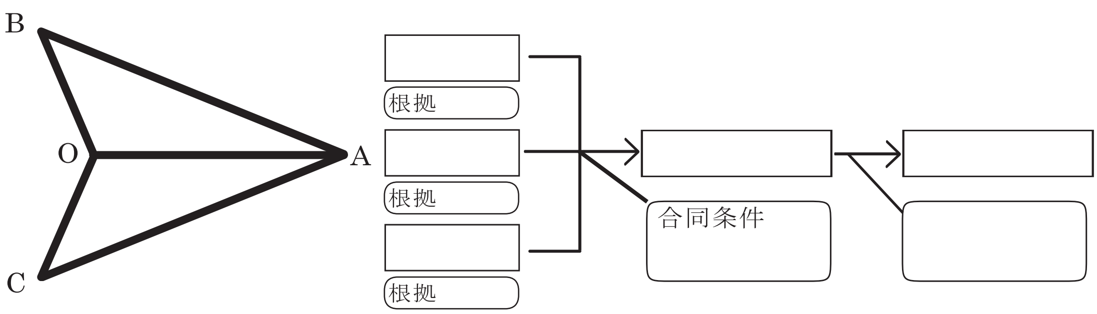
# 第４時　フローチャートをつくる：合同を示し，辺や角が等しいことを導く

1. 主眼

∠B=∠Cを導くオープンな場面で，∠B=∠Cを導くためには合同な図形の性質と三角形の合同条件を使えばよいことに着目し，合同条件に当てはまる等しい辺・角やその根拠をフローチャートに入れることを通して，前提から結論へ／結論から前提へ双方向に考えながら，角の大きさが等しいことを示す証明の筋道をつくることができる。

2. 展開

<table>
<tr><th>学習活動</th><th>生徒の活動・反応</th><th>指導のポイント</th><th>時間</th></tr>
<tr><td>課題把握</td><td colspan="2">【学習問題】下の図で，三角形の合同を使って，∠B=∠Cを導くために，何がわかればよいですか。<br></td><td>８分</td></tr>
<tr><td></td><td>①本時で学習することを確認する。<br>・今回は合同をいっても終わりじゃない。<br>・今回は（辺）などと書かなくてもいいんだな。<br>・今回は仮定がないな。<br>・補助線をAOに引けば合同になりそうな△ABOと△ACOができる。<br>・三角形の合同がいえれば∠B=∠Cもいえる。</td><td>◇ 学習問題の結論を確認する。<br>◇ 結論「∠B=∠C」を導くには，何がわかればよいかと問いかける。<br>◇ AB=AC（辺）などと今回は書かなくてもよいことを伝える。<br>◇ フローチャートに等しい辺・角や根拠を入れ，△ABO≡△ACOを導けばよさそうだということを確認し，学習課題を設定する。</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">【学習課題】<br>△ABOと△ACOの合同を使って∠B=∠Cを導こう。</td><td></td></tr>
<tr><td>個人追究</td><td>②自分でフローチャートをつくってみる。<br></td><td>◇ AO=OAかAO=AOか迷っている生徒には，△ABOと△ACOでは，どの頂点とどの頂点が対応するのかと問いかける。</td><td>15分</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">◇ フローチャートを逆方向から見て，∠B=∠Cとするためには何がわかればよいかと考えていくように促す。<br>◇ 結論「∠B=∠C」を導く前の根拠の空欄に困っている生徒には、「三角形の合同から角が等しくなるためには何がわかればよいか」と問い，根拠として合同な図形の性質を用いればよいことに気付くように促す。</td><td></td></tr>
</table>

| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| |  | | |
| 共同追究 | **③みんなでフローチャートを手直しする。**<br>・結論「∠B=∠C」を導くために何がわかればいいんだろう。<br>・∠B=∠Cをいうために，その前の空欄には「合同な図形では対応する角の大きさが等しい」が入るのかな。<br>・∠B=∠Cは最後に導きたい結論だから，説明の途中に使うのはおかしい気がする。<br>・∠B=∠Cを説明に使うと，最初から結論∠B=∠Cがわかっていることになり，説明する必要がなくなってしまう。<br>・導きたい結論を使って説明をしてはいけないんだな。 | ◇結論「∠B=∠C」を使ってよいか迷っている生徒には，近くの友と相談するように助言する。<br>◇フローチャートを紹介し，三角形の合同から合同な図形の性質と導いていくことを確認する。<br>◇∠B=∠Cを説明の途中に使うやり方について意見交換を促し，結論は説明の途中に用いてはいけないことを確認する。 | 17分 |
| 本時を振り返り類題を解く | **④感想を学習カードにまとめ，類題を解く。**<br>下の図で、三角形の合同を使って，BO=COを導くには、何がわかればよいですか。<br><br>・三角形の合同までは，最初の問題と同じようにできそうだな。今度は，辺の長さが同じという合同な図形の性質が使えそう。<br>・結論BO=COを使ってはいけないんだな。 | ◇本時の類題を提示し，今回はどの合同な図形の性質を使えばよいか考えるように促す。 | 10分 |

# Let's try flowchart thinking

インターネットにつながっていれば
ここで学習システムを体験できるよ。

操作は簡単！マウスだけで操作 OK!

操作説明へ Go !

システムで試してみよう！

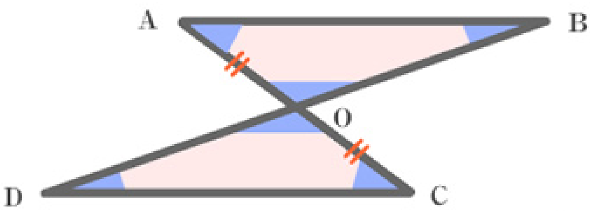
第４時

授業 | 標準

## Let's フローチャート シンキング

Lesson Ⅲ－1

右図でAO＝COのとき、三角形の合同を用いてAB＝CDを示します。
他に何がわかれば、AB＝CDを示すことができますか。また、そのとき
に使う合同条件と合同な図形の性質はなんですか。フローチャートを完
成させてみよう。




★ ★ Opt

適切なものをえらびましょう。

適切なものをえらびましょう。

AO ＝ CO

□ ＝ □

□ ＝ □

→ □ ＝ □ → AB ＝ CD

答 え 合 せ　もう１回

# Let's try flowchart thinking

ウェブサイトへリンク Go !

# Let's try flowchart thinking

インターネットにつながっていれば
ここで学習システムを体験できるよ。

操作は簡単！マウスだけで操作 OK!

操作説明へ Go !

システムで試してみよう！

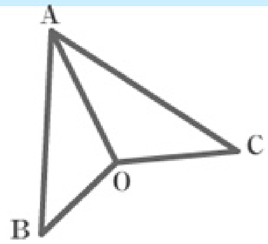
第４時

授業Ⅰ標準

## Let's フローチャート シンキング

Lesson Ⅲ−2

右図で、三角形の合同を用いて∠ABO＝∠ACOを示します。
他に何がわかれば、∠ABO＝∠ACOを示すことができますか。また、
そのときに使う合同条件と合同な図形の性質はなんですか。
フローチャートを完成させてみよう。




★★★★ Opt

適切なものをえらびましょう。 ▼

適切なものをえらびましょう。 ▼

□ ＝ □

□ ＝ □

□ ＝ □

→ □ ≡ □ → ∠ABO ＝ ∠ACO

答え合せ　もう１回

# Let's try flowchart thinking

ウェブサイトへリンク Go !

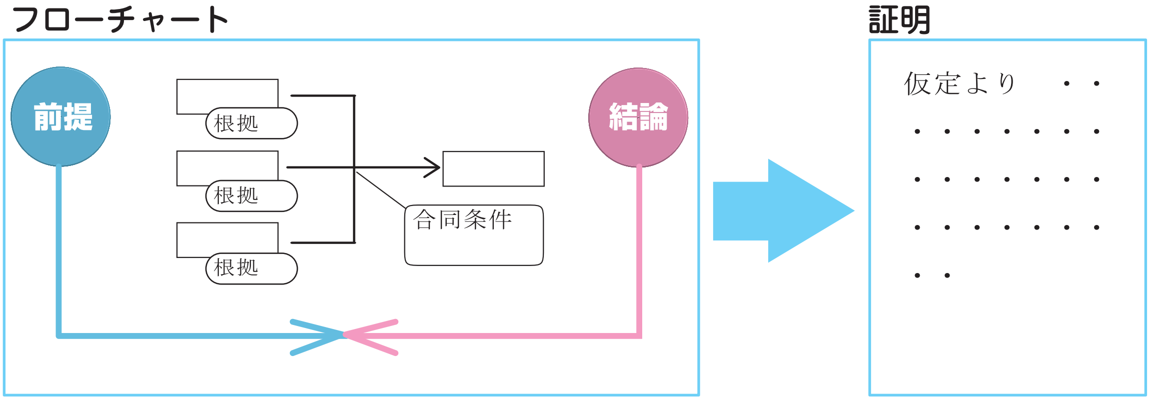
Get ADOBE® READER®

アクロバットリーダーの最新版の取得には下記 URL からダウンロードしてください。
http://get.adobe.com/jp/reader/?promoid=BPBQN

# フローチャートから証明をつくる：合同条件を用いて三角形の合同を証明する

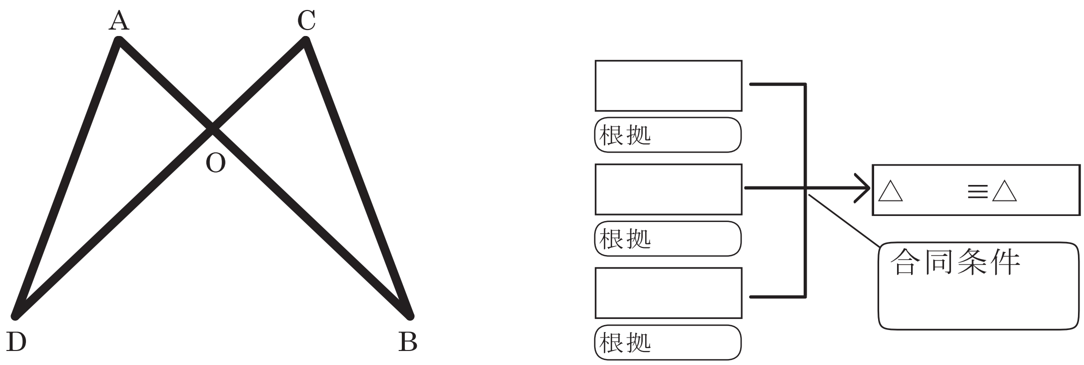
## ねらい

合同条件を用いて三角形の合同を導く場面で，前提と結論の間にどのような証明の筋道があるかをフローチャートで着目し，そのフローチャートを前提から結論にむけて文章で自分なりに書き直すことを通して，三角形の合同を示す証明をつくることができる。




## 学習問題

下の図で，ABとCDが点Oで交わり，AO=CO，DO=BOである。このとき，△ADOと△CBOが合同であることを説明しよう。




## POINT! フローチャートから証明のつくり方を理解する

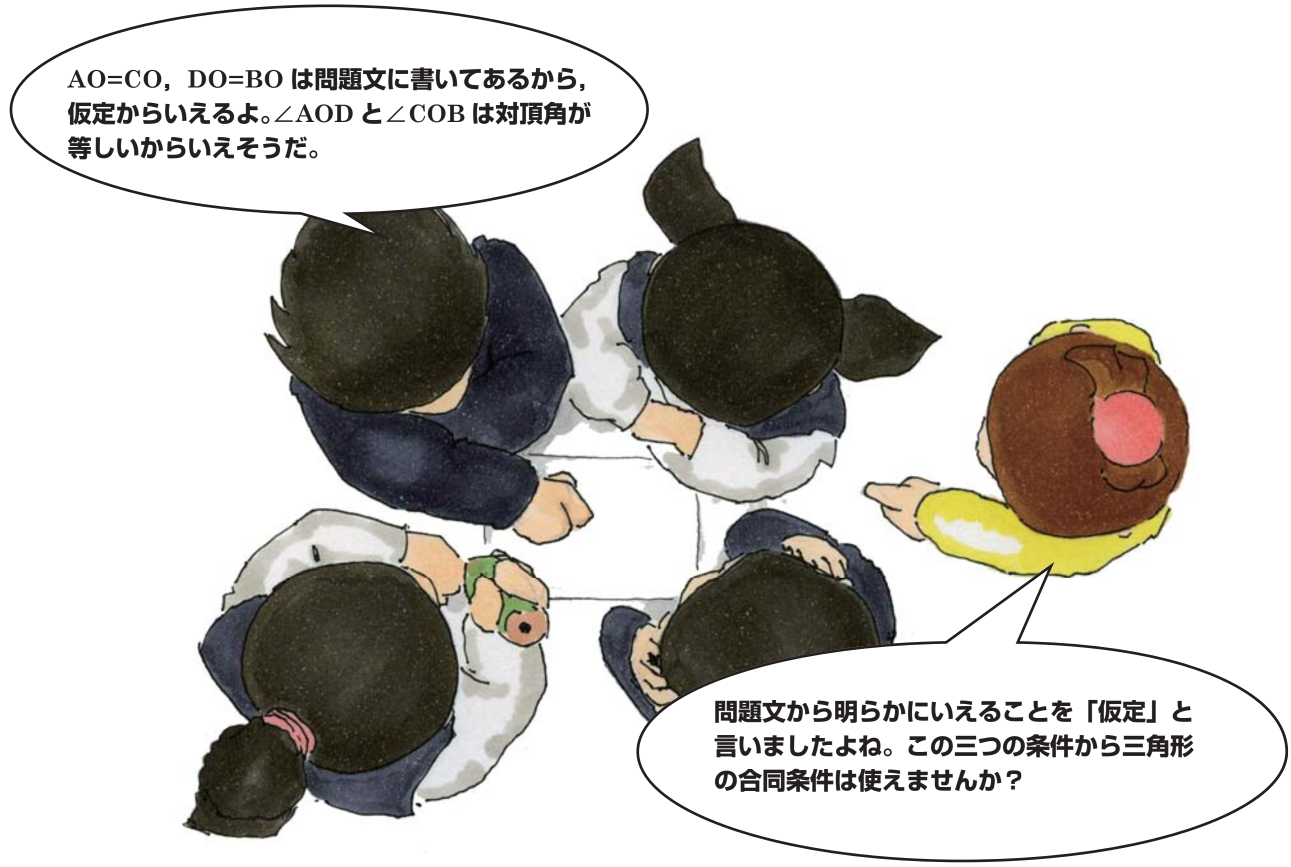
フローチャートを手がかりとして証明を書くことができる。この際，フローチャートの各欄と根拠を「(根拠）なので，…である」という意味になるように，文章で自分なりに表現し，前提から結論にむけてそれぞれの文章を書き並べればよいことを理解する。

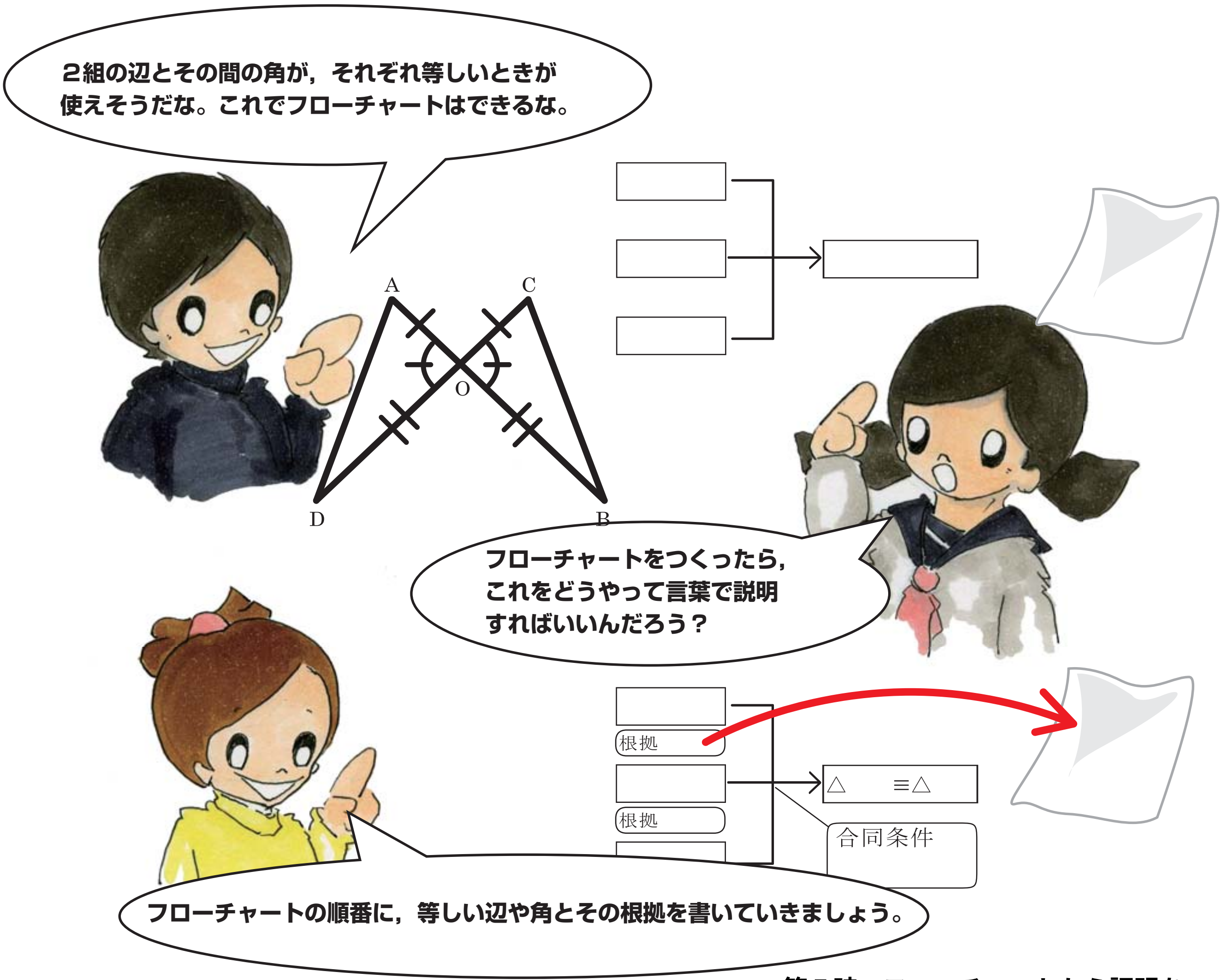
## 学習活動の展開（展開）

### A　問題をつかむ

【学習問題】AB と CD が点 O で交わり，AO=CO，DO=BO である。このとき，△ADO と△CBO が合同であることを説明しよう。

## B　自分でフローチャートを手がかりに説明をつくってみる



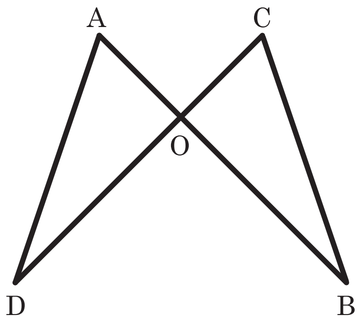



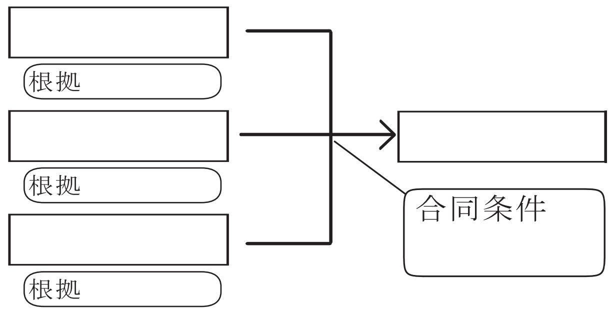
目次
第１時
第２時
第３時
第４時
第５時
第６時
第７時
第８時
第９時
ワークシート

## C　みんなで説明を手直しする

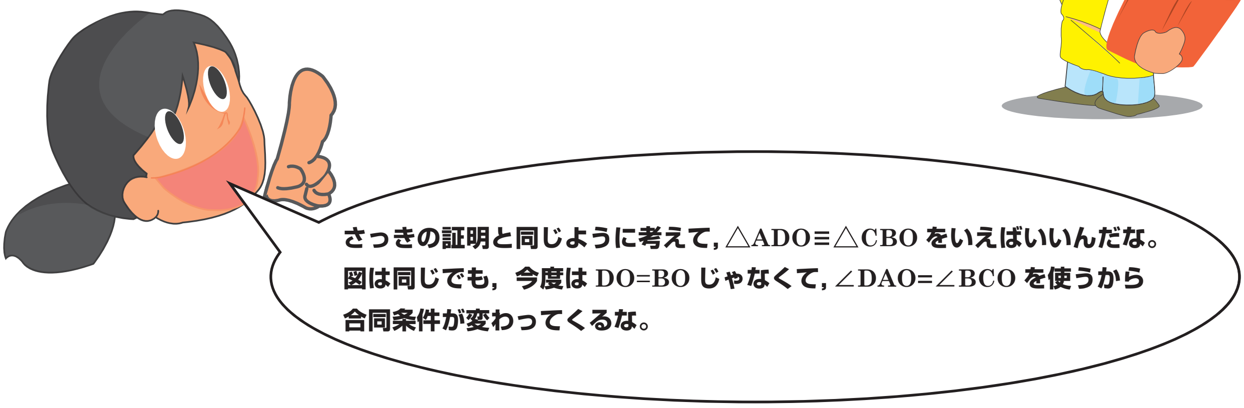
## D　別の問題で証明をつくってみる

下の図で，AB と CD が点 O で交わり AO=CO, ∠DAO=∠BCO である。このとき, △ADO≡△CBO を証明しよう。







# 学習指導のポイント

### １.「証明とは何か」を学ぶ大切な授業です。

この授業で生徒は「証明」という言葉に数学の言葉としてはじめて出会います。証明は一般に既に認められたことに基づいて結論を筋道立てて導くことを意味します。特に，中学校の図形の学習における証明には，筋道だった導き方と証明の表し方に特徴があります。筋道だった導き方の特徴は，定理など証明の根拠に基づいて演繹的に推論するという点です。証明の表し方の特徴は，証明の根拠として用いた定理などを言葉で明確に表現するとともに，図形及びその性質・関係をその場面(図)に即した記号で正しく表現するという点です。授業では，フローチャートから証明に書きかえることを通して，証明の特徴を生徒が実感できるようにすることが大切です。

### ２.第３時の学習と似た場面で証明のつくり方を学ぶことができます。

第３時とよく似た場面を設定することによりフローチャートが完成しやすくなります。これによって，生徒がフローチャートから証明をつくる学習に取り組みやすくなります。

### ３.フローチャートから証明をつくる方法に関する発問を工夫しましょう。

フローチャートから証明をつくるのは本時がはじめてですので,「フローチャートと見比べながら,順番に並べて書きましょう。」など，フローチャートから証明をつくる方法に関する発問を工夫しましょう。必要があれば，フローチャートのいくつかの欄を証明の文章に書きかえることを全体で取り上げ,生徒が書きかえ方を真似ることができるようにしていくのもよいでしょう。なお,この時点では，フローチャートにはない「△ADOと△CBOで」という文章で証明に用いる三角形がわかりやすくなるように書き始めることや,角や辺などを記号で正しく表現することに指導のポイントを置きましょう。この段階では「①，②，③」等の証明の書き方を強制する必要はありません。フローチャートと同じ意味であれば，証明がわかりやすくなるように自分なりに表現を工夫することが大切です。

### ４．証明が書き終わったら，フローチャートと見比べる時間をとりましょう。

フローチャートから証明に書き直した時点では，証明が完全なものであるとは限りません。むしろ,それでよいのです。「書き終わったらフローチャートと証明を比べてみましょう」等と，不完全な証明をフローチャートと見比べるように促すようにすると，性質・関係や根拠の書き漏らしや，「よって」や「・・・ので」等の言い回しの不十分さに生徒が自ら気づくことができるようになります。証明を振り返り，よりよいものにしていく習慣を身に付けることが大切です。

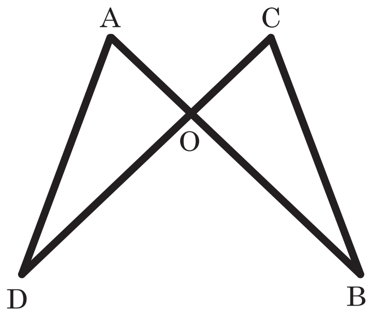
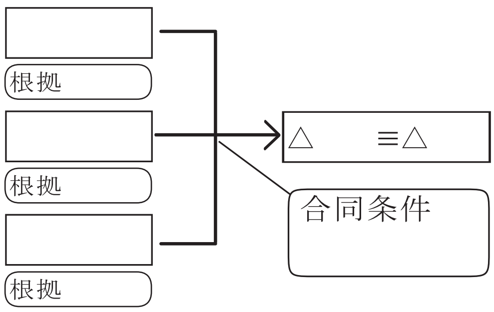
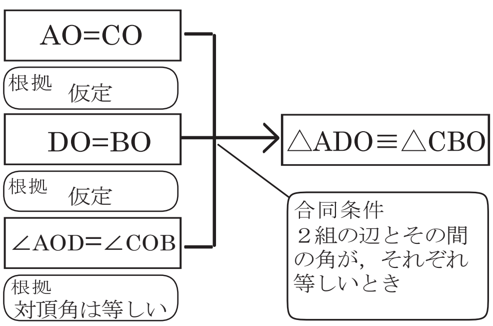
目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

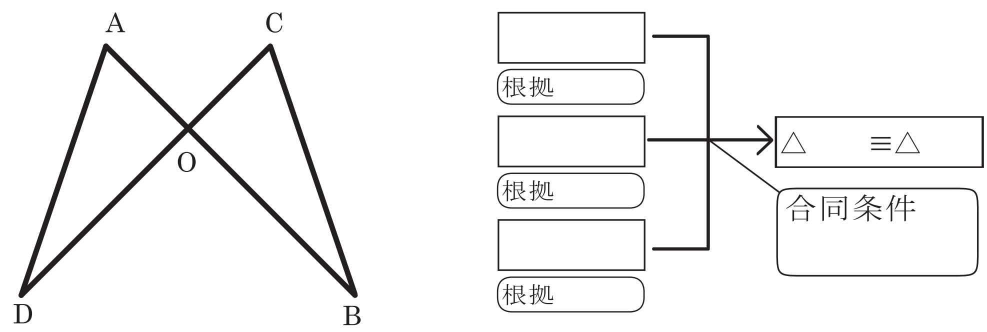
# 第５時　フローチャートから証明をつくる：合同条件を用いて三角形の合同を証明する

1. 主眼

　△ADO≡△CBOを導く場面で，前提と結論の間にどのような説明の筋道があるかにフローチャートで着目し，そのフローチャートを前提から結論に向けて自分なりに書き直すこと通して，三角形の合同を示す証明をつくることができる。

2. 展開

| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| 課題把握 | 【学習問題】<br>下の図で，ABとCDが点Oで交わり，AO=CO，DO=BOである。このとき，△ADOと△CBOが合同であることを説明しよう。<br><br><br><br> | | ８分 |
| | ①本時で学習することを確認する。<br>・前にやった問題と似ているが，でも今回は図からわかることだけを使うんだな。<br>・今回は仮定が２つもある。<br>・フローチャートをつくってから，それをもとに説明を書けばいいのかな。 | ◇ 学習問題の仮定と結論を確認する。<br>◇ 結論「△ADO≡△CBO」を導くために，何がわかればよいかと問いかける。<br>◇ フローチャートをもとに説明をつくればよいことを確認し，学習課題を設定する。 | |
| | 【学習課題】<br>フローチャートをつくり，それをもとに，△ADO≡△CBOを説明しよう。 | | |
| 個人追究 | ②自分でフローチャートを手がかりに説明をつくってみる。<br><br> | ◇ 今回は自分で等しい辺や角をつくるのではなく，仮定以外に，図から等しくなることがないか見つけるように促す。<br>◇ フローチャートはできるが説明をつくれない生徒には，フローチャートの左から右の順に，文を縦に並べて書いていくように助言する。<br>◇ 他の合同条件でもできないかと問いかける。<br>◇ 説明が書けた生徒には，黒板に説明を書いて発表するように促す。 | 16分 |

<table>
<tr><th>学習活動</th><th>生徒の活動・反応</th><th>指導のポイント</th><th>時間</th></tr>
<tr><td>共同追究</td><td>③みんなで説明を手直しする。<br><br>問題文でAO＝CO，DO＝BOがわかっている。対頂角が等しいことがわかるから∠AOD＝∠BOCがわかる。だから，三角形の合同条件のうち，「２組の辺とその間の角がそれぞれ等しいとき三角形は合同である」を使うと，△ADO≡△CBOになる。<br><br>・「問題文で」じゃなくて，「仮定より」とした方がよい。<br>・∠BOCではなく，対応の順序を守って，∠COBと書いた方がよい。<br>・①②③とか，番号をうまく使って書いたら，もっと説明がわかりやすくなるんじゃないかな。<br>・最初に「△ADOと△CBOで」のように，どの三角形の合同をいうのか書くとわかりやすくなるんだ。<br>・こうやって仮定や図からわかることだけを使って説明していくことを証明というんだな。</td><td>◇ 説明を書くためには，フローチャートの左から右にむかって，等しくなる辺や角とその根拠を書いて，合同条件を書いて，合同な三角形を書けばよいことを紹介する。<br>◇ 友達の説明をもとに，フローチャートと説明を対応付けながら，三角形の合同の説明のやり方を振り返ってみるように問いかける。<br>◇ この問題では問題文で与えられた仮定だけを使うので，合同条件「３辺がそれぞれ等しい」を使えないことを確認する。<br>◇ 証明の書き出しで合同を示す２つの三角形をいうとよみやすくなることを助言する。<br>◇ こうしてできた説明を「証明」ということを伝える。<br>◇ ここでは，番号付けや対応の順序などの書き方よりも，フローチャートにある，証明の筋道として必要なことが全て書かれているかどうかに指導のポイントを置く。</td><td>14分</td></tr>
<tr><td rowspan="3">本時を振り返り類題を解く</td><td>④感想を学習カードにまとめ，類題を解く。</td><td></td><td rowspan="3">12分</td></tr>
<tr><td colspan="2">下の図で，AB と CD が点 O で交わり AO=CO, ∠DAO=∠BCO である。このとき，△ADO≡△CBO を証明しよう。<br><br></td></tr>
<tr><td>・さっきの証明と同じように考えて，△ADO≡△CBOをいえばいいんだな。今度は仮定が違うから合同条件が変わってくるな。</td><td>◇ 本時の類題を提示し，フローチャートに辺や角や根拠を当てはめた後，三角形の合同を証明するように問いかける。<br>◇ 学習問題の仮定「DO=BO」を，「∠DAO=∠BCO」に変えると，証明に使う合同条件が変わってくることを確認する。<br>◇ 早く終わった生徒には，フローチャートと証明を見比べ，必要なことが全て書かれているか確認するように助言する。</td></tr>
</table>

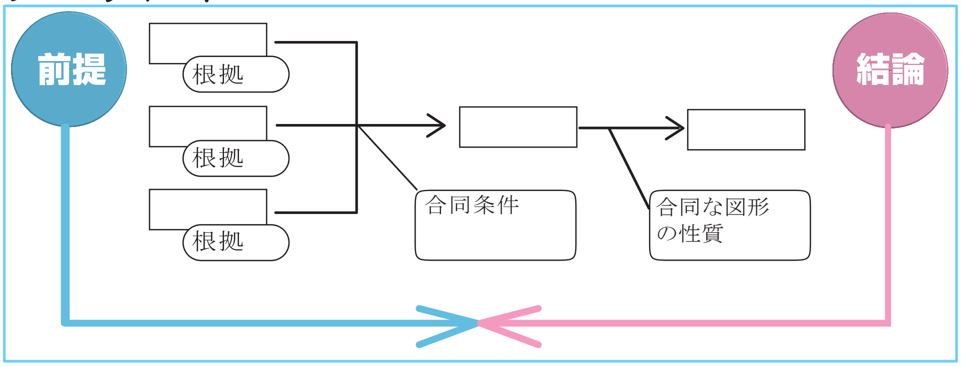
# 第６時　フローチャートから証明をつくる：合同を示し，辺や角が等しいことを証明する



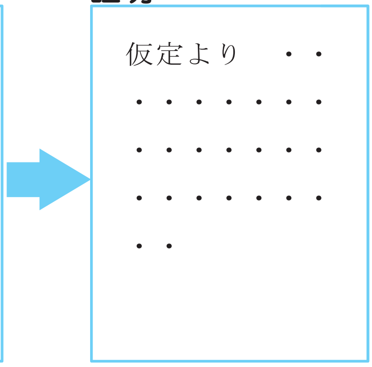
## ねらい

合同な図形の性質から結論を導く場面で，前提と結論の間がどのようにつながっているかフローチャートで着目し，そのフローチャートを前提から結論にむけて文章で自分なりに書き直すことを通して，対応する角の大きさが等しいことを示す証明をつくることができる。

フローチャート

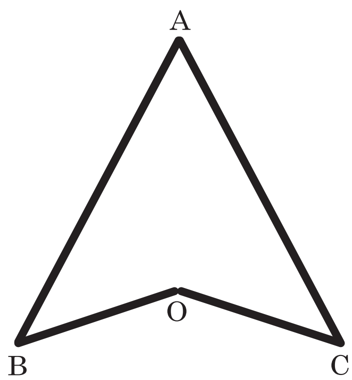


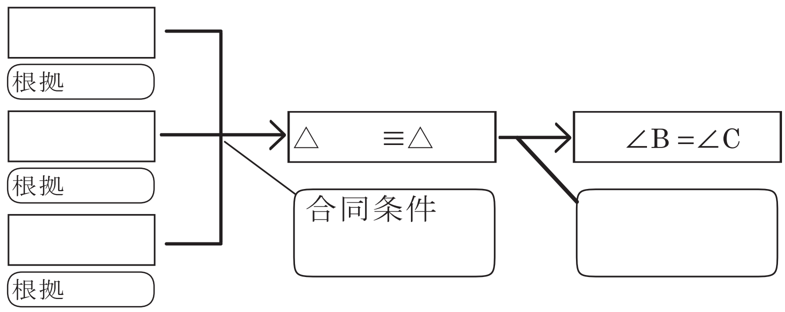

証明




## 学習問題

下の図で，AB＝AC，BO=COである。このとき，∠B＝∠Cを証明しよう。




**POINT!**　**２ステップのフローチャートから証明のつくり方を理解する**

２ステップのフローチャートを手がかりとして証明を書くことができる。この際，フローチャートの各欄と根拠を「(根拠)なので，…である」という意味になるように，文章で自分なりに表現し，それぞれの文章を前提から結論にむけてステップ順にまとめて書き並べればよいことを理解する。

## 学習活動の展開（展開）

### A　問題をつかむ

【学習問題】AB＝AC，BO=CO である。このとき，∠B＝∠C を証明しよう。

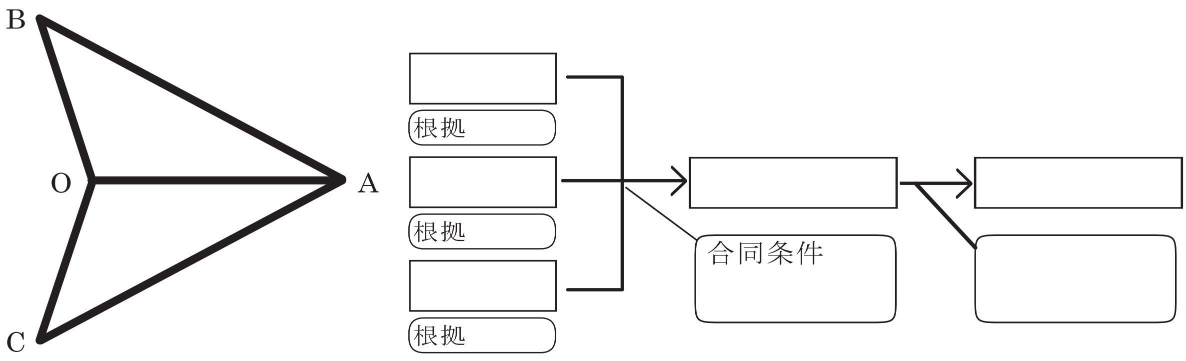
## B　自分でフローチャートを手がかりに証明をつくってみる

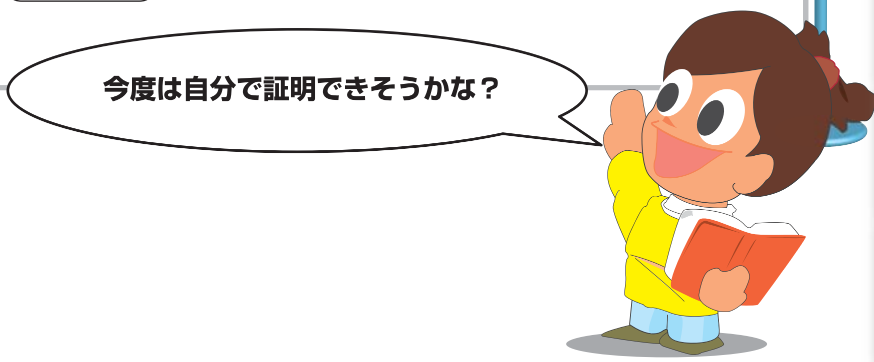

目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

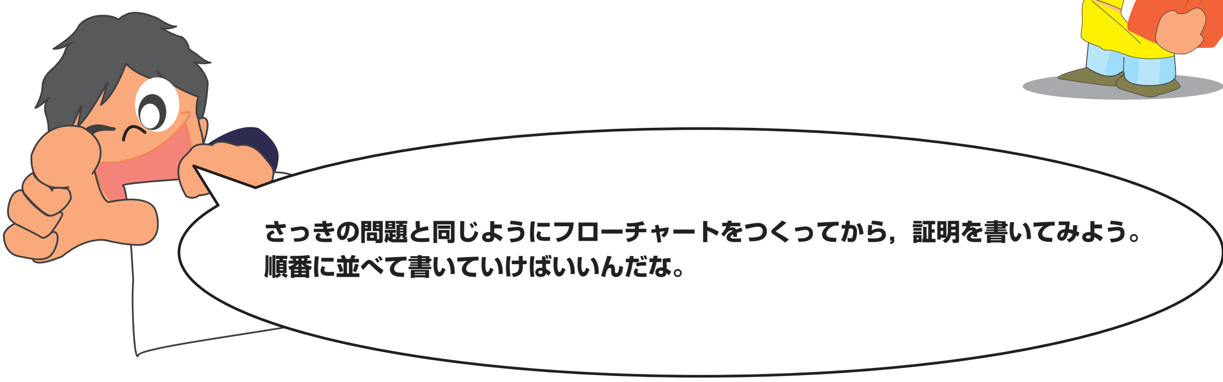
## C　みんなで証明を手直しする

## D　別の問題で証明をつくってみる

**下の図で，AB=AC, ∠BAO=∠CAO である。このとき，BO=CO を証明しよう。**




目次
第１時
第２時
第３時
第４時
第５時
第６時
第７時
第８時
第９時
ワークシート

## 学習指導のポイント

### １. 第４時の学習と似た場面で証明のつくり方を学ぶことができます。

第４時とよく似た場面を設定することによりフローチャートが完成しやすくなります。これによって，生徒がフローチャートから証明をつくる学習に取り組みやすくなります。

### ２. フローチャートから証明をつくる方法に関する発問を工夫しましょう。

フローチャートから証明をつくるのは本時が2回目ですので，「フローチャートと見比べながら、順番に並べて書きましょう。」など，フローチャートから証明をつくる方法に関する発問を工夫しましょう。必要があれば，フローチャートのいくつかの欄を証明の文章に書き直すことを全体で取り上げ，生徒が書き直し方を真似ることができるようにしていくとよいでしょう。

なお，この時点では，角や辺などを記号で正しく表現することとともに，「①，②，③」等の証明の書き方を紹介してもよいでしょう。ただし，フローチャートと同じ意味であれば，わかりやすい表現を自分なりに工夫することが大切であることにかわりありません。

### ３. 証明が書き終わったら，フローチャートと見比べる時間をとりましょう。

フローチャートから証明に書き直した時点では，証明が完全なものであるとは限りません。むしろ，それでよいのです。「書き終わったら，フローチャートに書いてあることが，証明に全部書いてあるか確認してみましょう。」や「証明の文章がうまくつながっていますか？」等と，不完全な証明をフローチャートと見比べるように促すようにすると，性質・関係や根拠の書き漏らしや，「よって」や「・・・ので」等の言い回しの不十分さに生徒が自ら気づくことができるようになります。証明を振り返り，よりよいものにしていく習慣を身に付けることが大切です。

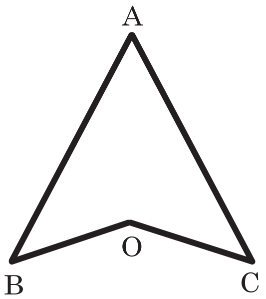
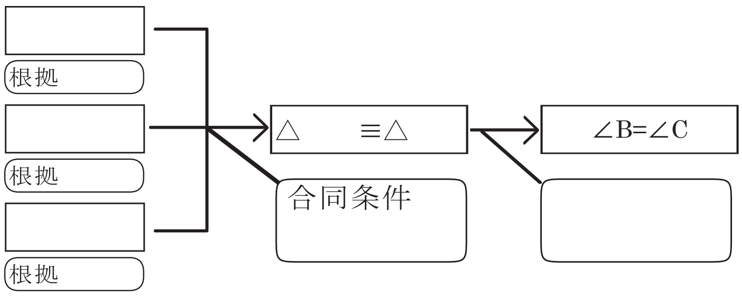
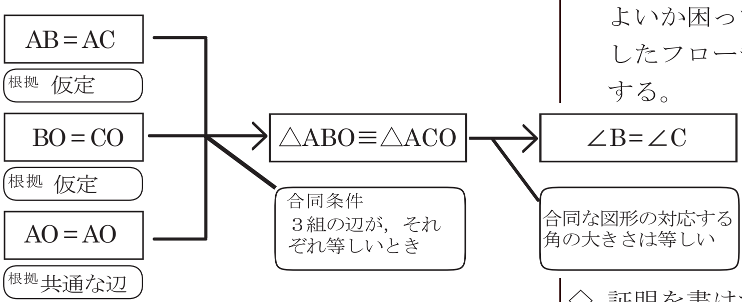
目次
第１時
第２時
第３時
第４時
第５時
第６時
第７時
第８時
第９時
ワークシート

# 第６時　フローチャートから証明をつくる：合同を示し，辺や角が等しいことを証明する

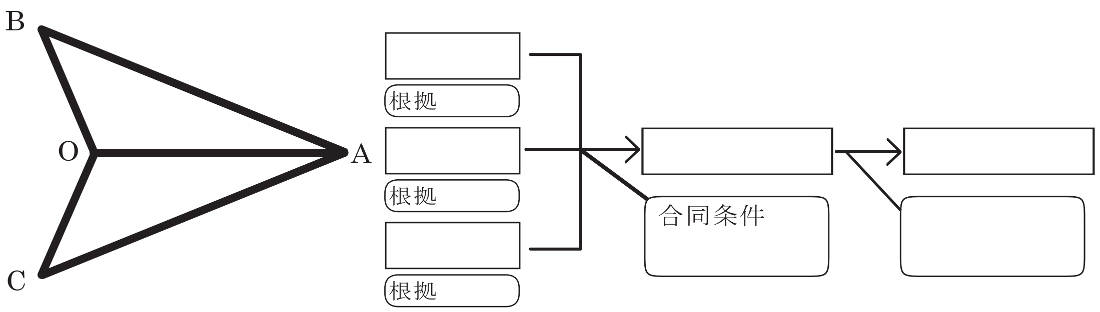
1. 主眼

∠B=∠Cを導く場面で，前提と結論の間がどのようなにつながっているかフローチャートで着目し，そのフローチャートを前提から結論にむけて文章で自分なりに書き直すことを通して，角の大きさが等しいことを示す証明をつくることができる。

2. 展開

| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| 課題把握 | 【学習問題】下の図で，AB＝AC，BO=COである。このとき，∠B＝∠Cを証明しよう。<br><br><br><br> | | ８分 |
| | ①本時で学習することを確認する。<br>・前やった問題とよく似ている。でも，今度は証明するんだな。<br>・△ABO≡△ACOから合同な図形の性質を使えばできそうだ。<br>・前の時間のように証明の前に，フローチャートをつくろう。 | ◇ 学習問題の仮定と結論を確認する。<br>◇ 結論「∠B＝∠C」を導くために，何がわかればよいかと問いかける。<br>◇ △ABO≡△ACOから合同な図形の性質を用いればよいことを確認し，学習課題を設定する。 | |
| | 【学習課題】<br>△ABO≡△ACOを導くフローチャートをつくり，それをもとに，∠B=∠Cを証明しよう。 | | |
| 個人追究 | ②自分でフローチャートを手がかりに証明をつくってみる。<br><br> | ◇ フローチャートの根拠の欄に何を入れたらよいか困っている生徒には，第４時で学習したフローチャートを想起するように支援する。<br>◇ 証明を書けずに困っている生徒には，フローチャートの順番に並べてかいてみるように助言する。<br>◇ 証明ができた生徒がいる場合には，黒板に書いて発表するように促す。 | 15分 |

目次
第１時
第２時
第３時
第４時
第５時
第６時
第７時
第８時
第９時
ワークシート

<table>
<tr><th>学習活動</th><th>生徒の活動・反応</th><th>指導のポイント</th><th>時間</th></tr>
<tr><td>共同追究</td><td>③みんなで証明を手直しする。<br><br>仮定よりAB=AC,BO=CO,AO=AOだから,<br>3組の辺が,それぞれ等しいとき<br>△ABO≡△ACO,よって∠B=∠C<br><br>・「よって」ではなく，合同な図形の性質を「合同な図形の対応する角の大きさは等しい」と丁寧に書いた方が根拠がわかりやすくなる。<br>・「AO=AO」の根拠として「共通な辺だから」と書いた方がよい。<br>・どの三角形を使うのかがわかりやすくなるように，最初に「△ABOと△ACOで」のように合同を証明する２つの三角形のことを書いた方がいい。<br>・仮定がAB=AC，BO=COしかないから他の合同条件は使えないな。<br>・A君のように証明に番号がついているとわかりやすいな。</td><td>◇ 証明における留意事項を確認する。<br>・証明の最初に合同を示す２つの三角形を書く。<br>・辺や角が等しくなる根拠を書く。<br>・合同条件を書いて三角形の合同をいう。<br>・合同な図形の性質を書いて角が等しくなることをいう。<br>◇ 他の合同条件でもできないか問いかける。<br><br>◇ 証明に①②③などと番号をつけている証明があったら紹介する。</td><td>15分</td></tr>
<tr><td rowspan="3">本時を振り返り類題を解く</td><td>④感想を学習カードにまとめ，類題を解く。</td><td></td><td rowspan="3">12分</td></tr>
<tr><td colspan="2">下の図で，AB=AC，∠BAO=∠CAOである。このとき，BO=COを証明しよう。<br><br></td></tr>
<tr><td>・さっきの問題と同じようにフローチャートをつくってから，証明を書いてみよう。順番に並べて書いていけばいいんだな。</td><td>◇ 先程の証明のつくり方を真似しながら，自分で証明をつくるように問いかける。<br>◇ 証明ができた生徒には，フローチャートと証明を見比べながら証明を振り返り，留意事項を確認するように促す。</td></tr>
</table>

# Let's try flowchart thinking

システムで試してみよう！

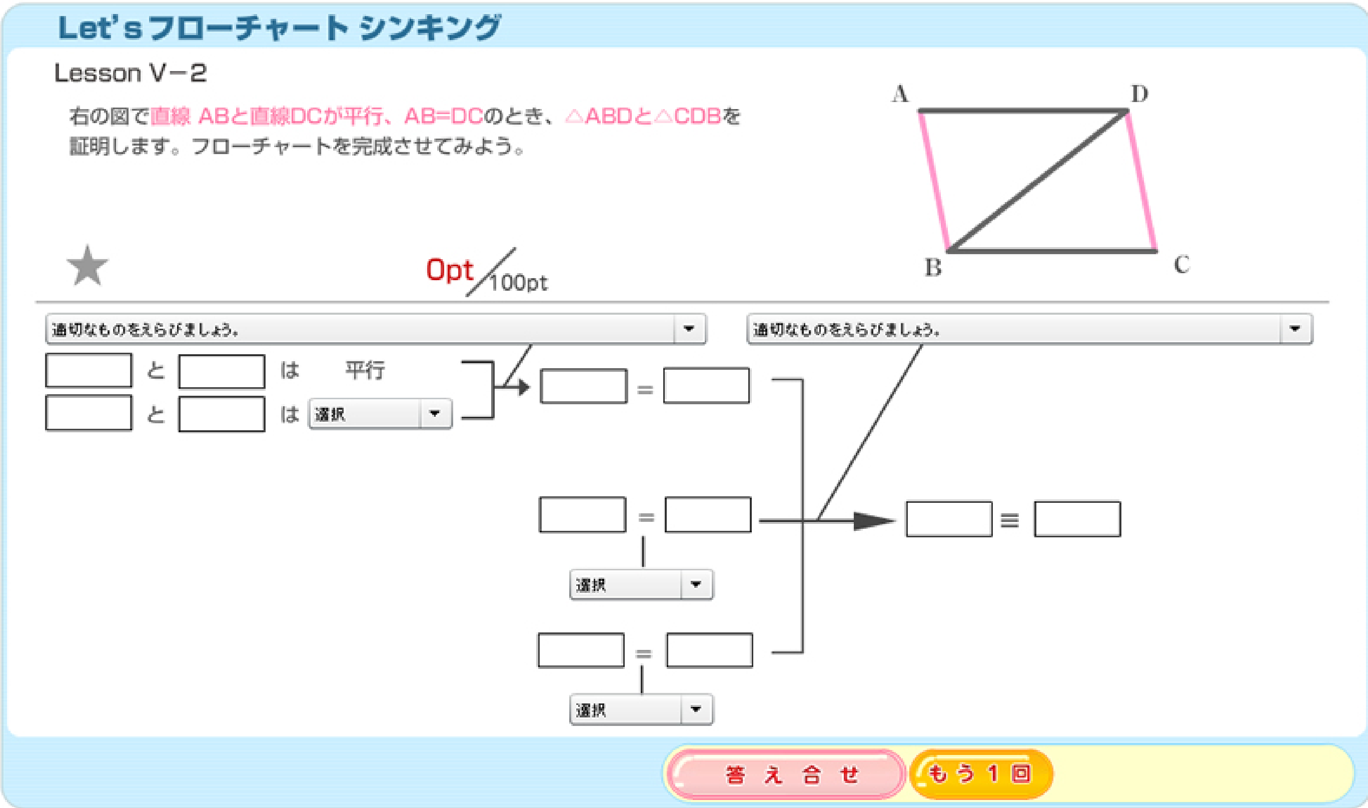
インターネットにつながっていれば
ここで学習システムを体験できるよ。

操作は簡単！マウスだけで操作 OK!

操作説明へ Go!

第6時

授業 | 標準




# Let's try flowchart thinking

ウェブサイトへリンク Go!

Get ADOBE® READER®

アクロバットリーダーの最新版の取得には下記 URL からダウンロードしてください。
http://get.adobe.com/jp/reader/?promoid=BPBQN

# Let's try flowchart thinking

## システムで試してみよう！

インターネットにつながっていれば
ここで学習システムを体験できるよ。

操作は簡単！マウスだけで操作OK!

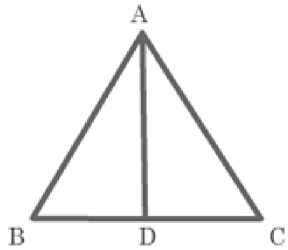
操作説明へ Go！

第6時

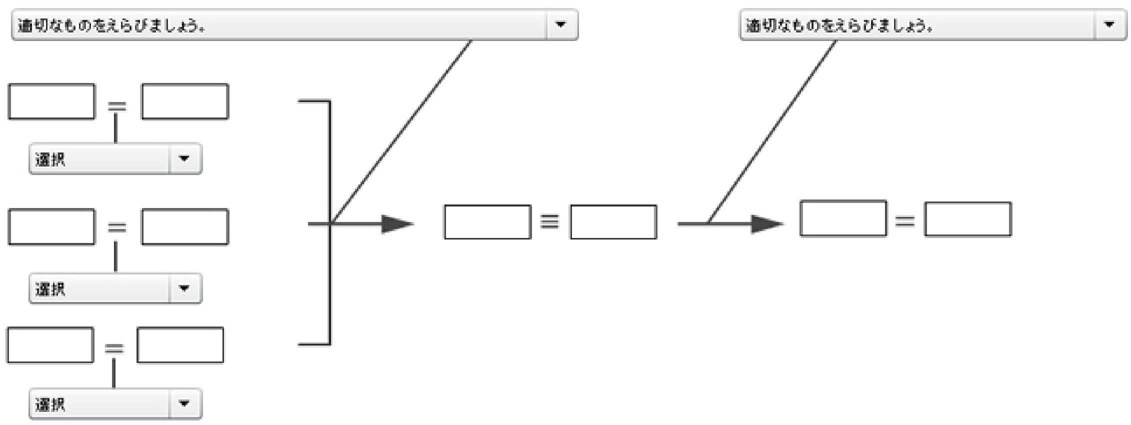
## 授業 | 標準

### Let's フローチャート シンキング

Lesson V－1
右図で、AB=AC ∠BAD=∠CADのとき、結論∠ABD=∠ACDを示します。
フローチャートを完成させてみよう。




Opt




答え合せ　もう１回

# Let's try flowchart thinking

ウェブサイトへリンク Go！

Get ADOBE® READER®

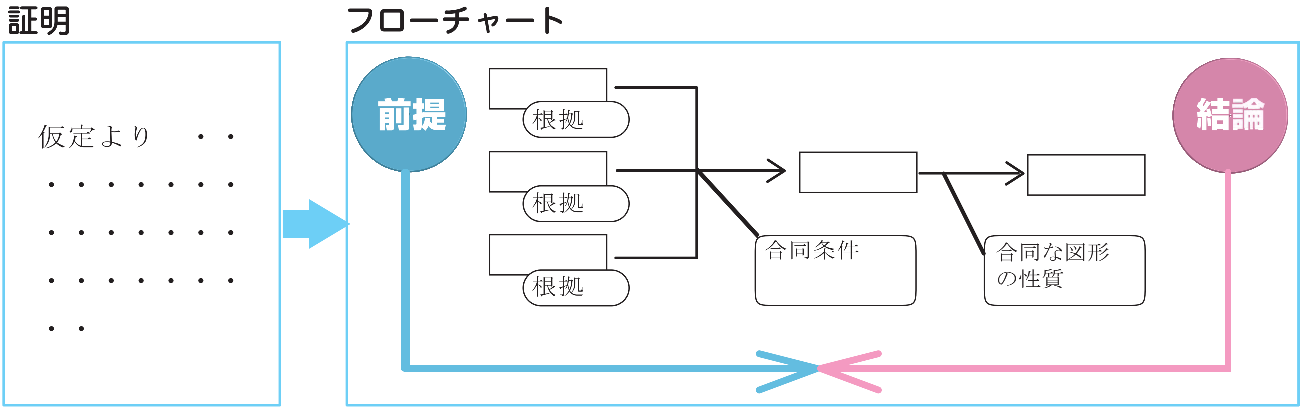
アクロバットリーダーの最新版の取得には下記URLからダウンロードしてください。
http://get.adobe.com/jp/reader/?promoid=BPBQN

# 証明をつくりフローチャートで見直す：合同を示し，辺や角が等しいことを証明する

目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

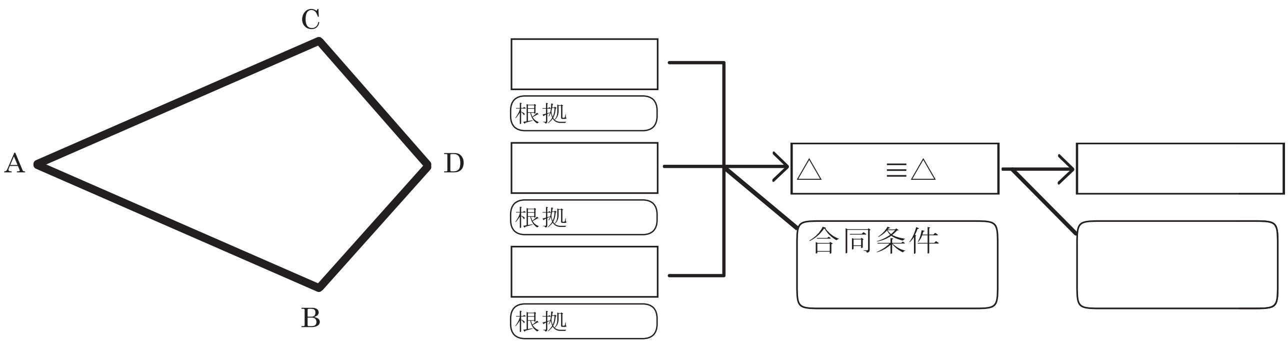
## ねらい

三角形の合同を示し，辺や角が等しいことを導く場面で，前時の証明のつくり方との共通点・相違点はどこかに着目し，証明をつくり，つくった証明をフローチャートで確かめることを通して，よりよい証明に手直ししていくことができる。




## 学習問題

下の四角形ABDCで，AB=AC，BD=CDである。このとき，∠ABD=∠ACDを証明しよう。




### POINT!　証明をつくり，フローチャートで見直し，手直しする

これまではフローチャートを手がかりに証明をつくってきたが，本時では，はじめに証明をつくり，それをフローチャートにあてはめ，証明の誤りや不十分さに気づき，よりよい証明にしていくことができる。

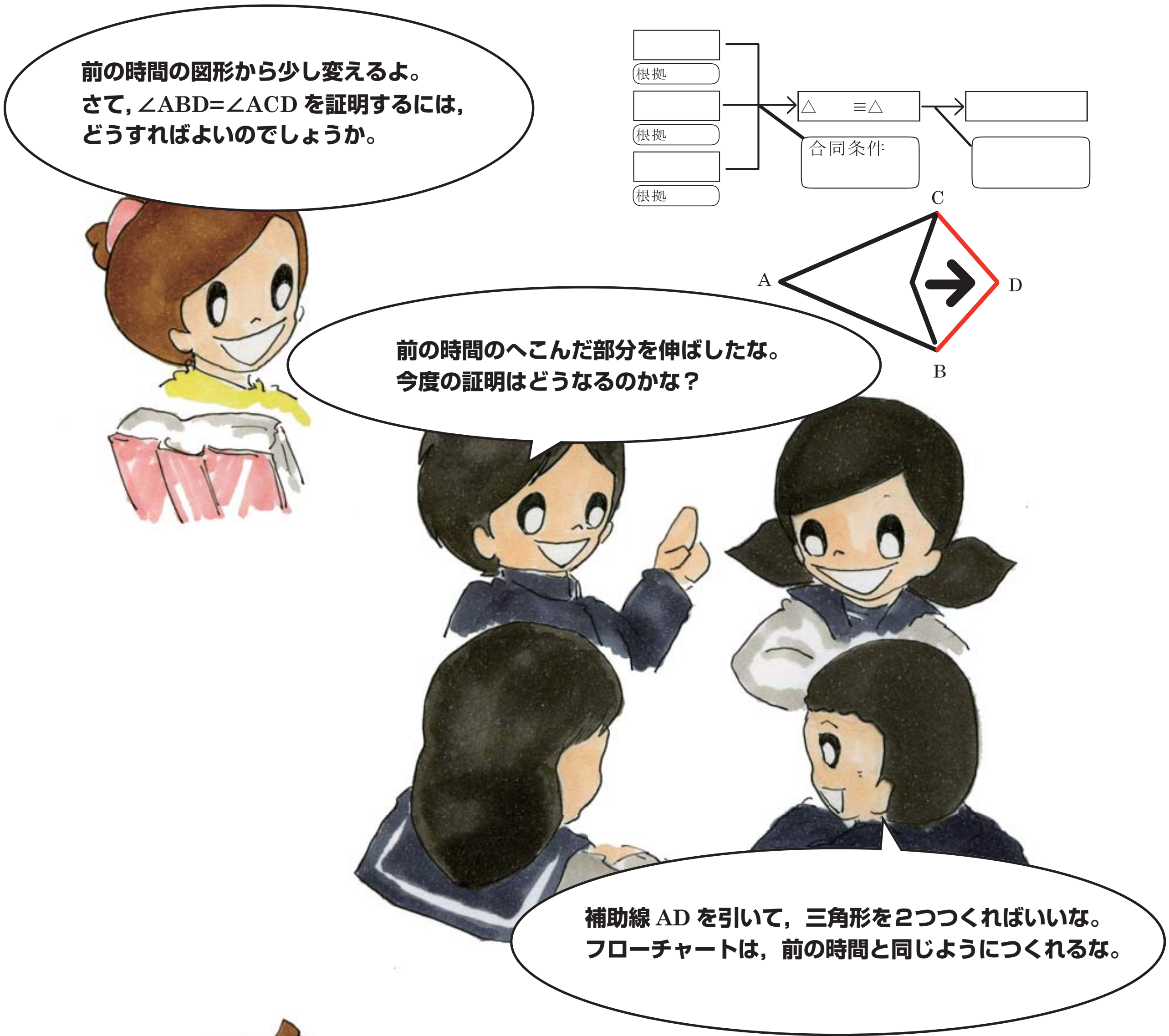
### POINT!　図形が変わると証明が変わるのかを考える

前時の問題と本時の問題を見比べることによって，本時のフローチャートや証明が前時のものとは変わるのかどうかについて考え，頂点の記号の付け方と図形の向きは変わっているが，証明のしくみが変わっていないことを理解する。

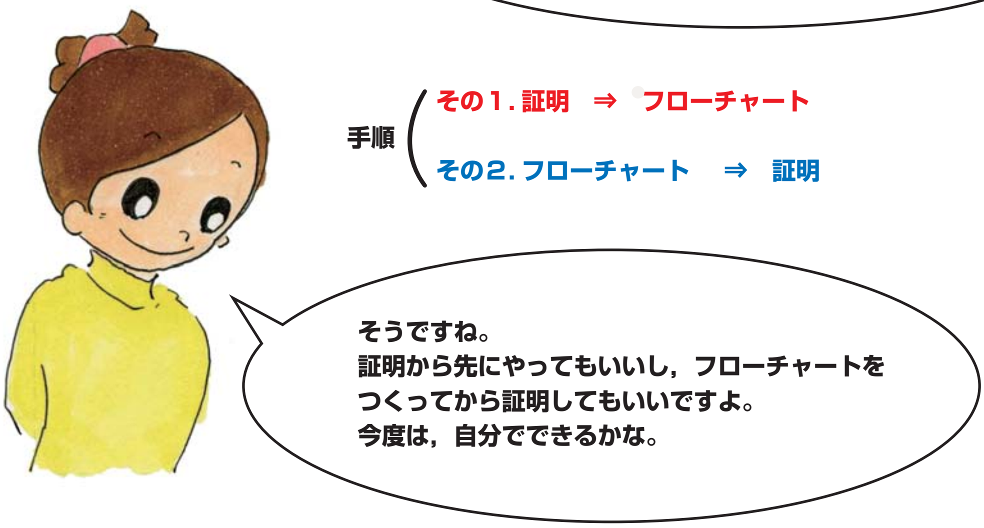
## 学習活動の展開（展開）

### A　問題をつかむ

**【学習問題】下の四角形 ABDC で，AB=AC，BD=CD のとき，∠ABD=∠ACD を証明しよう。**




手順
- その１．証明　⇒　フローチャート
- その２．フローチャート　⇒　証明

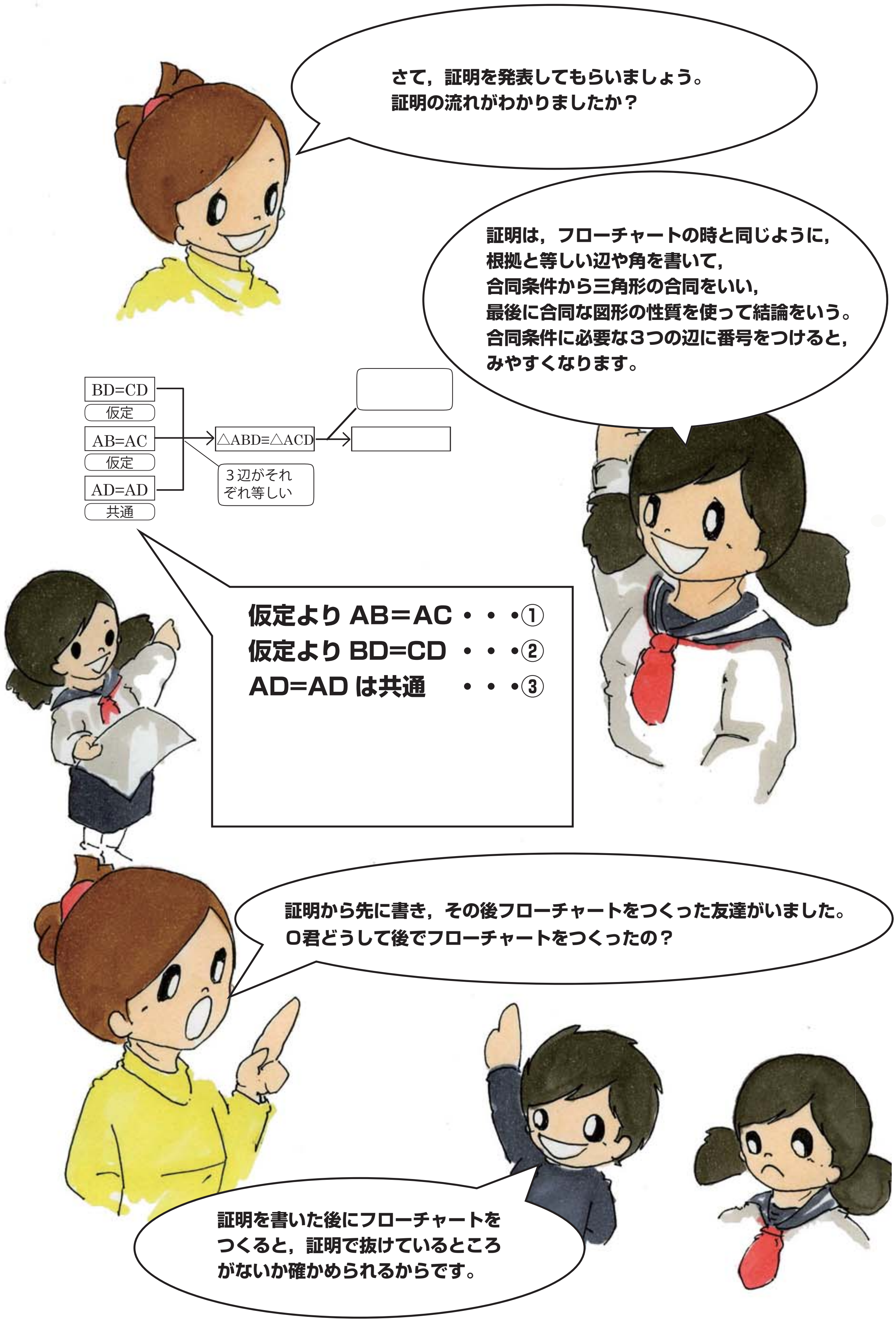





目次
第１時
第２時
第３時
第４時
第５時
第６時
第７時
第８時
第９時
ワークシート

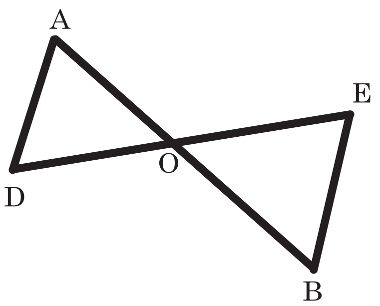
## B 自分で証明をつくってみる

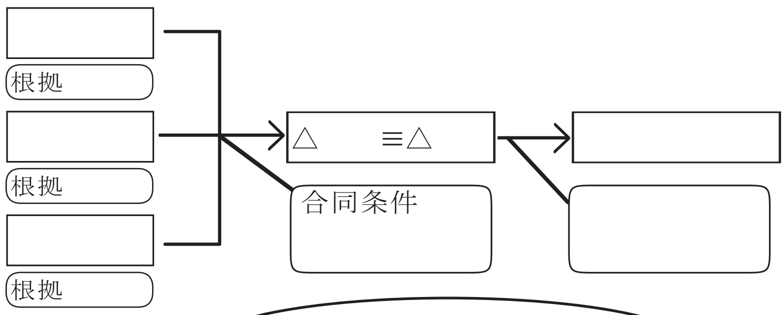
## C　みんなで証明を手直しする



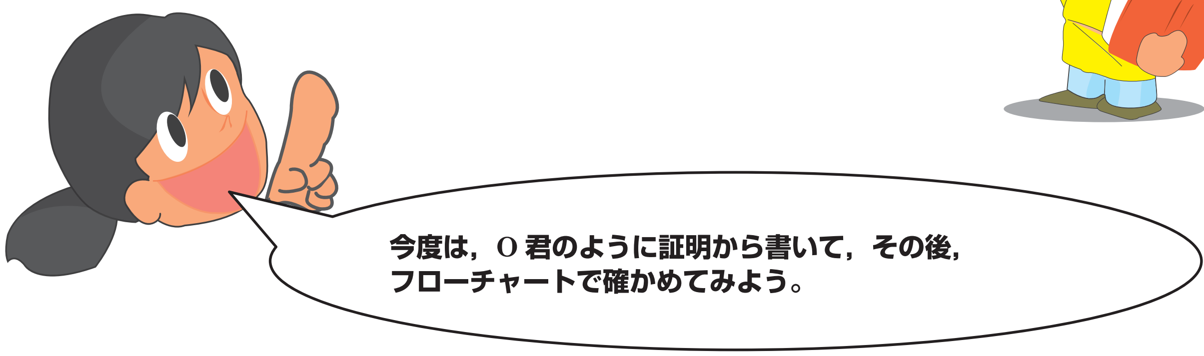
## D　別の問題で証明をつくってみる

下の図で、AO=BO, ∠A=∠B である。このとき，DO=EO を証明しよう。








目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

## 学習指導のポイント

### 1.つくった証明をフローチャートで見直してみるように促しましょう。

本時では，これまでの授業と違い，はじめに証明をつくり，フローチャートで証明を確かめます。つまり，フローチャートの役割が「証明づくりの手がかり」から「証明の確かめ」に変わっています。

ですから，証明をつくった後，「フローチャートに入れてみて、証明でぬけていることがないか確かめてみよう」等と発問し，フローチャートで自分の証明を振り返ってみるように促しましょう。証明した後に振り返り，よいより証明をつくろうとする習慣が身に付きます。

### 2.図形が変わったら証明はどうなるのか考えてみるように促しましょう。

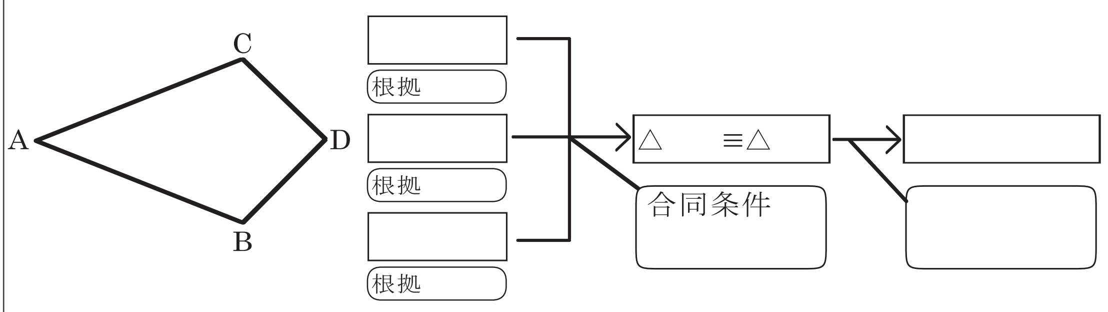
本時では考察する図形として前時の図形の点Oを移動したものを用いていますが，証明のしくみそのものは変わっていません。前時と本時の問題を見比べ，「図形が変わったら証明も変わるのでしょうか」等と問うことにより，証明のしくみが同じであることに気づくことを通して，仮定や条件が同じで図形が変わったら証明はどうなるのだろうかという見方を育てることができます。

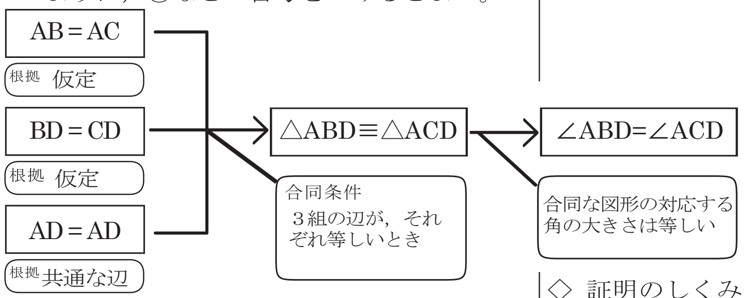
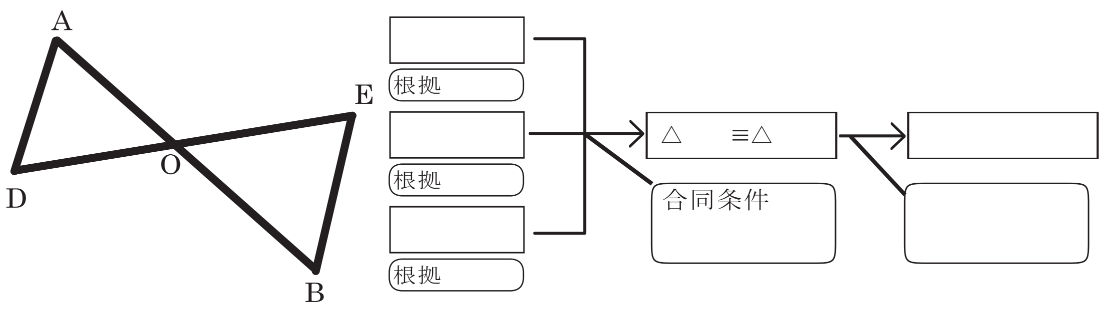
# 第７時　証明をつくりフローチャートで見直す：合同を示し，辺や角が等しいことを証明する

1. 主眼

∠ABD＝∠ACDを導く場面で，前時の証明のつくり方との共通点・相違点はどこかに着目し，証明をつくり，つくった証明をフローチャートで見直すことを通して，よりよい証明に手直ししていくことができる。

2. 展開

| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
| --- | --- | --- | --- |
| 課題把握 | 【学習問題】下の四角形ABDCで，AB=AC，BD=CDである。このとき，∠ABD=∠ACDを証明しよう。<br><br> | | ８分 |
| | ①本時で学習することを確認する。<br>・図形が少し変わったけど，証明は前の時間と同じになるのかな？<br>・三角形の合同を使うには，補助線ADを引いて三角形を２つつくればいい。<br>・フローチャートを参考に証明すればいい。 | ◇前時の図形の点Oを移動して点Dとして学習問題を提示する。<br>◇学習問題の仮定と結論を確認する。<br>◇結論「∠ABD=∠ACD」を導くために，何がわかればよいか確認し，学習課題を設定する。 | |
| | 【学習課題】<br>フローチャートをもとに∠ABD=∠ACDを証明しよう。 | | |
| 個人追究 | ②自分で証明をつくってみる。<br>仮定よりAB=AC,BD=CD<br>共通な辺だからAD=AD<br>3組の辺が,それぞれ等しいとき,△ABD≡△ACD<br>だから,∠ABD=∠ACD | ◇証明から先につくってもよいことを伝える。<br>◇証明が書けずに困っている生徒には前時の証明をもとにつくっていくように助言する。<br>◇証明を書いた後に，フローチャートをつくった生徒がいたらその理由を問う。 | 12分 |

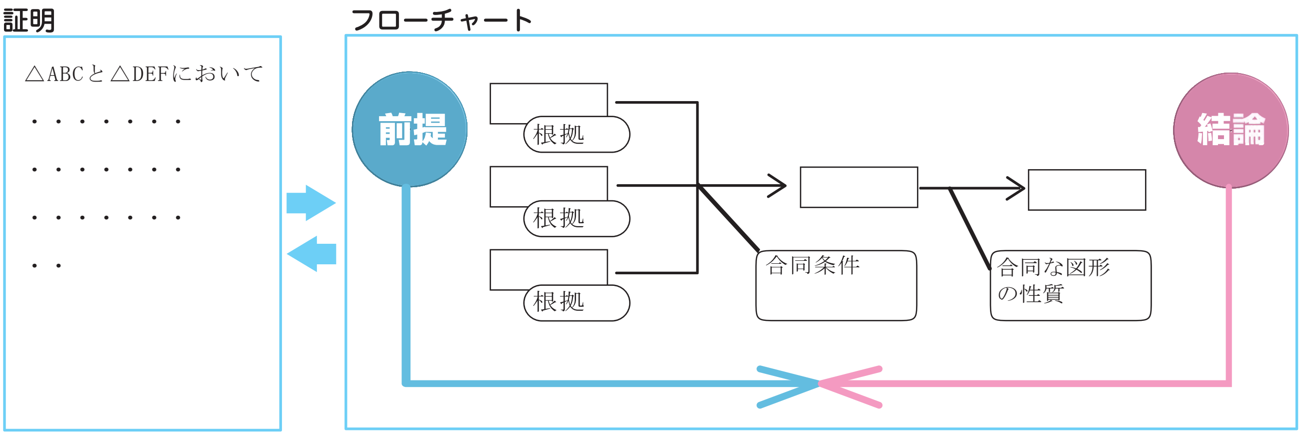
| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| 共同追究 | **③みんなで証明を手直しする。**<br>・とりあえず書いてみたけど，必要なことが全部かいてあるのかな？<br>・書いてあることをフローチャートに入れてみると，確かめられそうだ。<br>・根拠をはっきりさせるために，「だから」の前に，「合同な図形の性質の対応する角の大きさは等しい」と書いた方がよい。<br>・「△ABDと△ACDで」のように最初に証明する２つの三角形を書いた方がよい。<br>・合同条件に必要な３つがわかりやすくなるように，①などの番号をつけるとよい。<br> | ◇ 証明を書いた後，証明の確かめとしてフローチャートをつくった生徒がいたら，その理由とともに紹介する。<br>◇ 証明の手直しでは，はじめにフローチャートで必要なことが全部書いてあるかを確認し，次に，わかりやすくなるように証明の書き方を工夫する。<br>◇ 最初に「△ABDと△ACDで」書くと，どの三角形とどの三角形で証明するかがわかりやすくなることを伝える。<br>◇ 証明のしくみは前時と同じになることと留意事項を確認する。<br>・辺や角が等しくなる根拠を書く。<br>・合同条件を書いて三角形の合同をいう。<br>・合同な図形の性質を書いて辺や角が等しくなることをいう。<br>・等しい辺や角の後に番号をつけてわかりやすくする。 | 14分 |
| 本時を振り返り類題を解く | **④感想を学習カードにまとめ，類題を解く。**<br>下の図で、AO=BO，∠A=∠Bである。このとき，DO=EOを証明しよう。<br><br>・今度は，O君のように証明から書いて，その後，フローチャートで確かめてみよう。 | ◇ 先程の証明のつくり方を真似しながら，留意事項を守って自分で証明してみるように促す。<br>◇ 自分で証明を書いた後，フローチャートで証明を見直すように促す。 | 16分 |

# 第８時　証明をつくりフローチャートで見直す：合同を示し，辺や角が等しいことを証明する



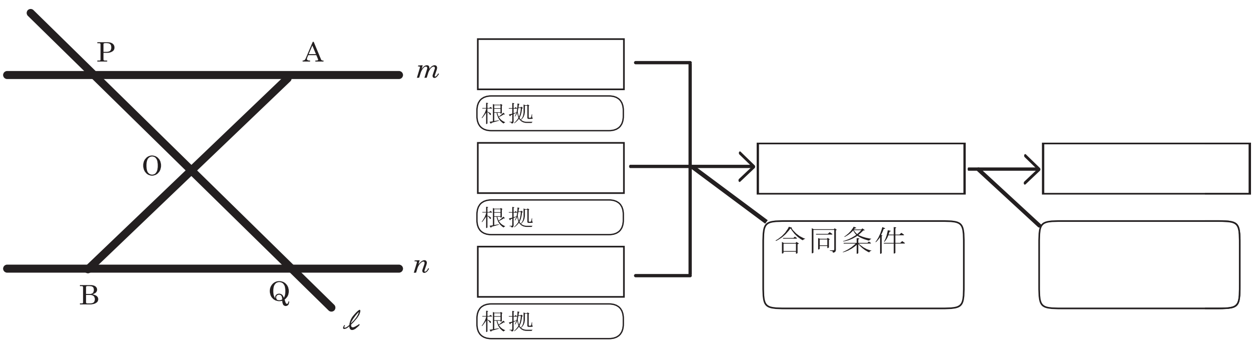
## ねらい

平行線の性質を用いて，三角形の合同を示し，辺や角が等しいことを導く場面で，平行線の性質から何がわかるのかに着目し，証明をつくり，つくった証明をフローチャートで確かめることを通して，よりよい証明に手直ししていくことができる。




## 学習問題

下の図で，$m // n$，$m$上の点Aと$n$上の点Bを結ぶ線分ABの中点をO，そして，点Oを通る直線 $\ell$ が，$m$，$n$と交わる点をそれぞれP，Qとする。このとき，AP=BQであることを証明しよう。




### POINT!　三角形の合同を示すために平行線の性質から何がわかるかを調べる

三角形の合同を導くためにどの辺や角が等しくなればよいか，そのうち平行線の性質から何がわかるかを考えることを通して，三角形の合同を導くために必要で，平行線の性質からわかることを見いだしていく。

### POINT!　証明をつくり，フローチャートで確かめ，手直しする

はじめに証明をつくり，それをフローチャートにあてはめ，証明の誤りや不十分さに気づき，よりよい証明にしていくことができる。

# 学習活動の展開（展開）

## A　問題をつかむ

**【学習問題】** $m//n$ として，$m$ 上の点 A と $n$ 上の点 B を結ぶ線分 AB の中点を O とする。点 O を通る直線 $\ell$ が，$m$，$n$ と交わる点をそれぞれ P，Q とするとき，AP=BQ であることを証明しよう。

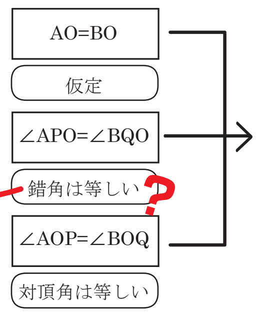

目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

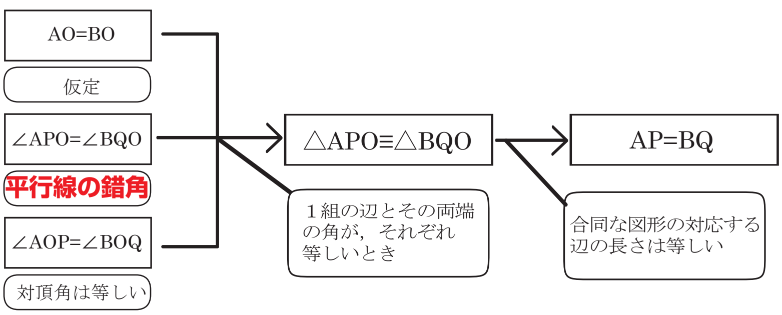
## B　自分で証明をつくってみる

## C　みんなで証明を手直しする


△APO~~≡~~と△BQO で，
仮定より AO＝BO…①　平行線でできる錯角は等しい
~~錯角は等しいから~~∠PAO＝∠QBO…②
対頂角は等しいから∠AOP＝∠BOQ…③
①、②、③より
１組の辺とその両端の角が，それぞれ等しいとき△APO≡△BQO
合同な図形では対応する辺の長さが等しいので
AP＝BQ

錯角が等しくなるのは，平行線のときだけだから，
**「平行線でできる錯角は等しい」**
と書いた方がいい。

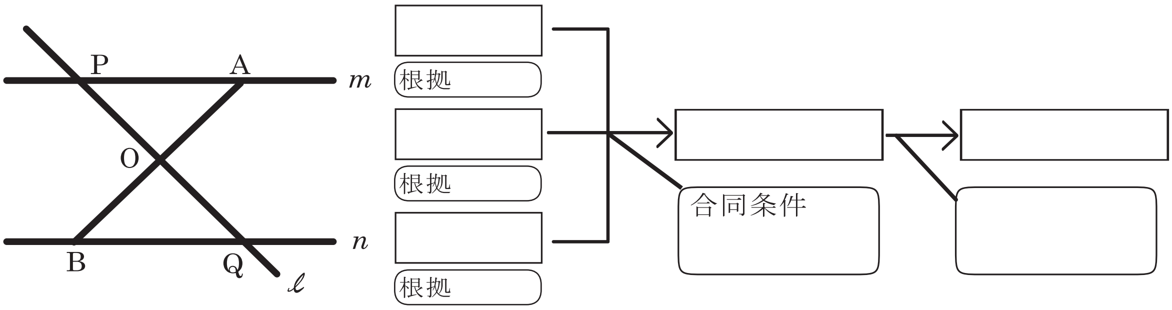


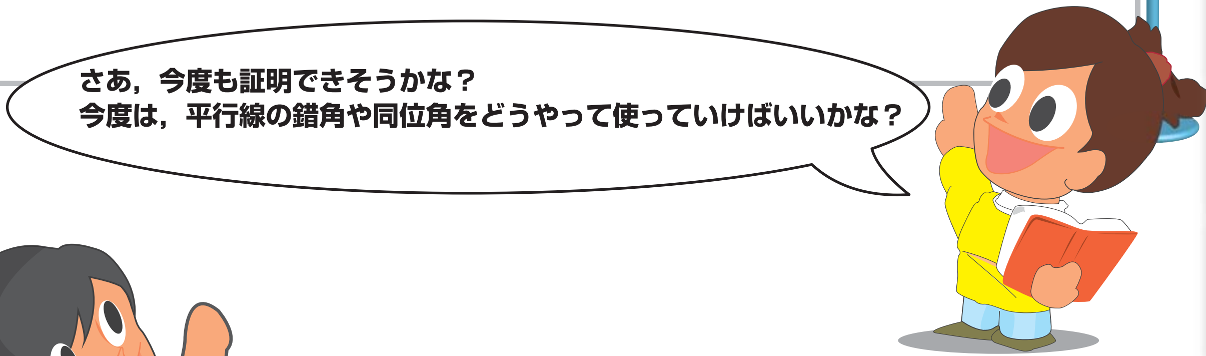




証明では，今までと同じように，根拠と等しい辺や角を書いて番号をつけ，
合同条件から三角形の合同をいって，
最後に合同な図形の性質を使って結論をいえばいい。

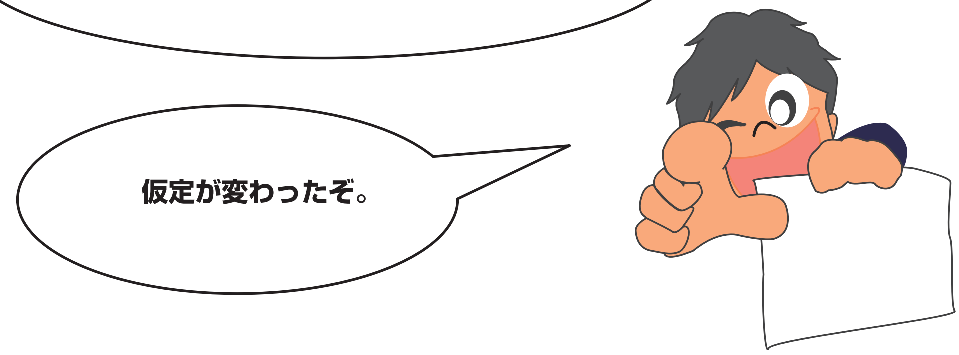
## D　別の問題で証明をつくってみる

下の図で，$m /\!/ n$，$m$ 上の点 A と $n$ 上の点 B を結ぶ線分 AB と，点 $m$ 上の点 P と $n$ 上の点 Q を結ぶ線分 PQ と交わる点を O とする。このとき，AP=BQ ならば，AO=BO であることを証明しよう。








目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

## 学習指導のポイント

### 1. 三角形が合同になるために何がわかればよいかを考えていくように促しましょう。

この問題では，平行線の性質を用いて錯角が等しいことを導き，それを用いて三角形の合同を示し，さらに結論「AP=BQ」を導いています。つまり，フローチャートには現れていませんが，正確には３ステップのフローチャートになります。ですから，「平行線では錯角と同位角が等しくなるが，どちらも使えるかな？」，「錯角は２組あるけれど，どちらの錯角を使っても三角形の合同はいえるのかな？」等と問いかけることによって，三角形の合同を導くために何がわかればよいかに生徒が着目できるようにしましょう。

なお，３ステップであることに生徒が気づいたときは，フローチャートの左側に，欄と矢印を追加し，次のようにしてもよいでしょう。

$\boxed{m//n} \longrightarrow \boxed{\angle APO=\angle BQO}$

平行線の錯角は等しい

### 2. つくった証明をフローチャートで確かめてみるように促しましょう。

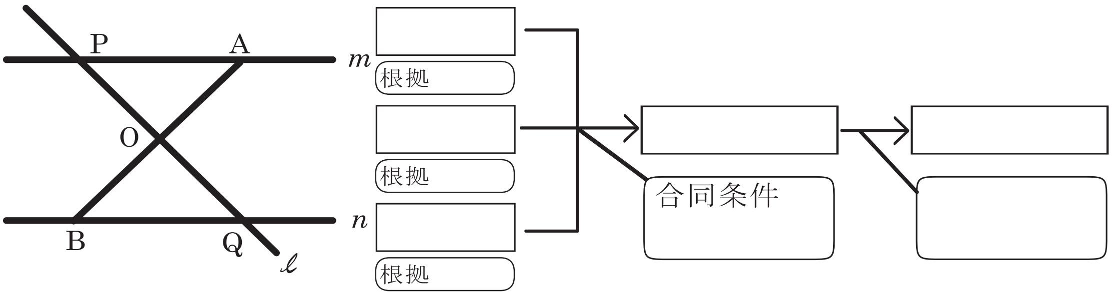
証明をつくった後，「フローチャートに入れてみて，証明でぬけていることがないか確かめてみよう」等と発問し，フローチャートで自分の証明を振り返ってみるように促しましょう。証明した後に振り返り，よいより証明をつくろうとする習慣が身に付きます。

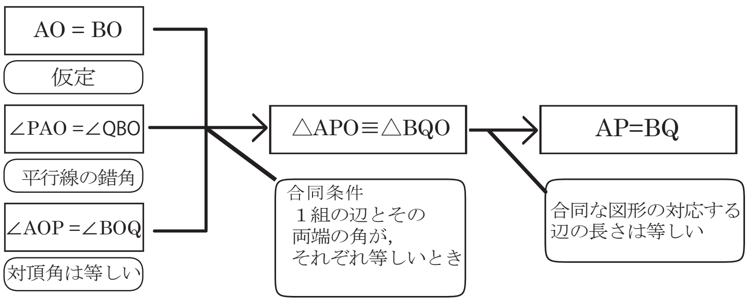
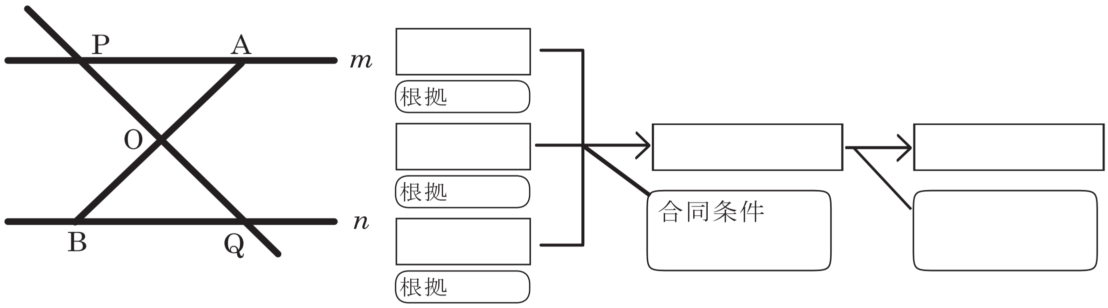
# 第8時　証明をつくりフローチャートで見直す：合同を示し，辺や角が等しいことを証明する

1. 主眼

　AP=BQを導く場面で、平行線の性質からいえることは何かに着目し、前時までと同様に三角形の合同を説明した後、合同な図形の性質を用いることを通して、対応する角や辺が等しくなる証明をつくることができる。

2. 展開

<table>
<tr><th>学習活動</th><th>生徒の活動・反応</th><th>指導のポイント</th><th>時間</th></tr>
<tr><td rowspan="3">課題把握</td><td colspan="2">【学習問題】下の図で，$m//n$，$m$上の点Aと$n$上の点Bを結ぶ線分ABの中点をO，そして，点Oを通る直線$\ell$が，$m$，$n$と交わる点をそれぞれP，Qとする。このとき，AP=BQであることを証明しよう。<br><br></td><td>10分</td></tr>
<tr><td>①本時で学習することを確認する。<br>・　今度は平行線の中に二つの三角形がある。<br>・　結論「AP=BQ」を示すには，△APO≡△BQOをいえばよさそうだ。<br>・平行線だから同位角と錯角が等しくなるな。</td><td>◇ 学習問題の仮定と結論を確認する。<br>◇ 結論「AP=BQ」を導くために，何がわかればよいかと問いかける。<br>◇ 平行線の性質を確認後、学習課題を設定する。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">【学習課題】<br>平行線の性質と合同条件を使って△APO≡△BQO を導き，AP=BQを証明しよう。</td><td></td></tr>
<tr><td>個人追究</td><td>②自分で証明をつくってみる。<br>△APO≡△BQOで，<br>仮定よりAO=BO…①<br>錯角は等しいから∠PAO=∠QBO…②<br>対頂角は等しいから∠AOP=∠BOQ…③<br>①,②,③より1組の辺とその両端の角が，それぞれ等しいとき,△APO≡△BQO<br>合同な図形では対応する辺の長さが等しいので，AP=BQ<br>・フローチャートに当てはめてみたら，全部埋まったから，必要なことはかいてあるようだ。<br>・「錯角は等しい」でいいのかな？</td><td>◇ 平行線の性質が使えず困っている生徒には，錯角・同位角を確認する。<br>◇ 困っている生徒にはフローチャートをもとに証明をつくるように助言する。<br>◇ 合同条件に当てはまる辺や角を使っているか確認するように助言する。<br>◇ 仮定としてPO=QOを使っている生徒には，問題文から本当にいえるか見直すように問いかける。</td><td>14分</td></tr>
</table>

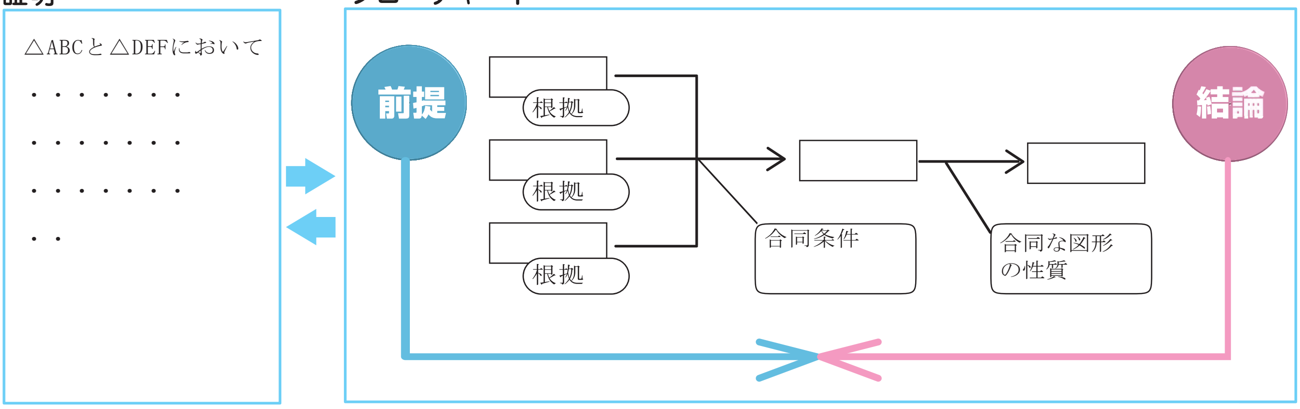
<table>
<tr><th>学習活動</th><th>生徒の活動・反応</th><th>指導のポイント</th><th>時間</th></tr>
<tr><td>共同追究</td><td>③みんなで証明を手直しする。<br>・錯角が等しくなるのは，平行線のときだけだから,「平行線でできる錯角は等しい」と書いた方がいい。<br>・この問題ならいいけど，平行線がたくさんあるとわかりにくいから，きちんと書くと「直線$m$と$n$は平行で，∠PAOと∠QBOは錯角だから，∠PAO＝∠QBO」になる。<br>・最初から合同かは，わからないので「△APO≡△BQOで」ではなく「△APOと△BQOで」とする。</td><td>◇ 証明における留意事項を確認する。<br>・辺や角が等しくなる根拠を書く。<br>・合同条件を書いて三角形の合同をいう。<br>・合同な図形の性質を書いて辺や角が等しくなることをいう。<br>・等しい辺や角の後に番号をつけてわかりやすくする。<br>◇ 今までの証明としくみは同じことを確認する。</td><td>14分</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">
</td><td></td></tr>
<tr><td>本時を振り返り類題を解く</td><td colspan="2">④感想を学習カードにまとめ，類題を解く。<br>下の図で，$m//n$，$m$上の点Aと$n$上の点Bを結ぶ線分ABと，点$m$上の点Pと$n$上の点Qを結ぶ線分PQと交わる点をOとする。このとき，AP=BQならば，AO=BOであることを証明しよう。<br>
</td><td>12分</td></tr>
<tr><td></td><td>・今度も平行線の錯角が等しいが使えそうだ。でもABの中点がOとはいえないな。仮定が変わったぞ。</td><td>◇ 先程の証明と比較しながら，自分で証明するように問いかける。<br>◇ 今回は点Oが中点ではないので，先程の証明と何が変わるのかに注意して証明を振り返り，留意事項を確認するように促す。</td><td></td></tr>
</table>

# 第９時　証明をつくりフローチャートで見直す：合同を示し，辺や角が等しいことを証明する

## ねらい

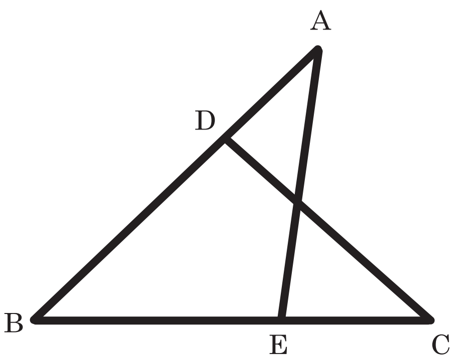
三角形が複雑に重なり合う図形で，三角形の合同を示し，辺や角が等しいことを導く場面で，仮定と結論をつなぐためにどの三角形の合同を示せばよいかに着目し，証明をつくり，つくった証明をフローチャートで確かめることを通して，よりよい証明に手直ししていくことができる。

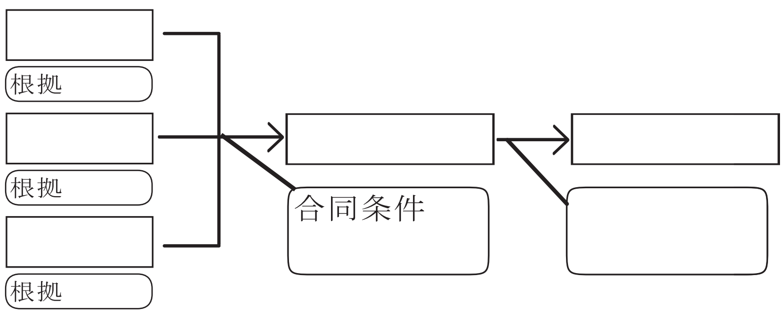
**証明**　　　**フローチャート**




## 学習問題

下の図で，AB=CB, ∠BAE=∠BCD である。このとき，BD=BE となることを証明しなさい。




### POINT!　仮定と結論をつなぐことができる一組の三角形を選ぶ

合同になりそうな三角形が複数ある場面で，仮定と結論をつなぐことができそうな三角形の組を探すことを通して，必要があれば，フローチャートを用いて，仮定から結論を導くことができる一組の三角形を選ぶことができる。

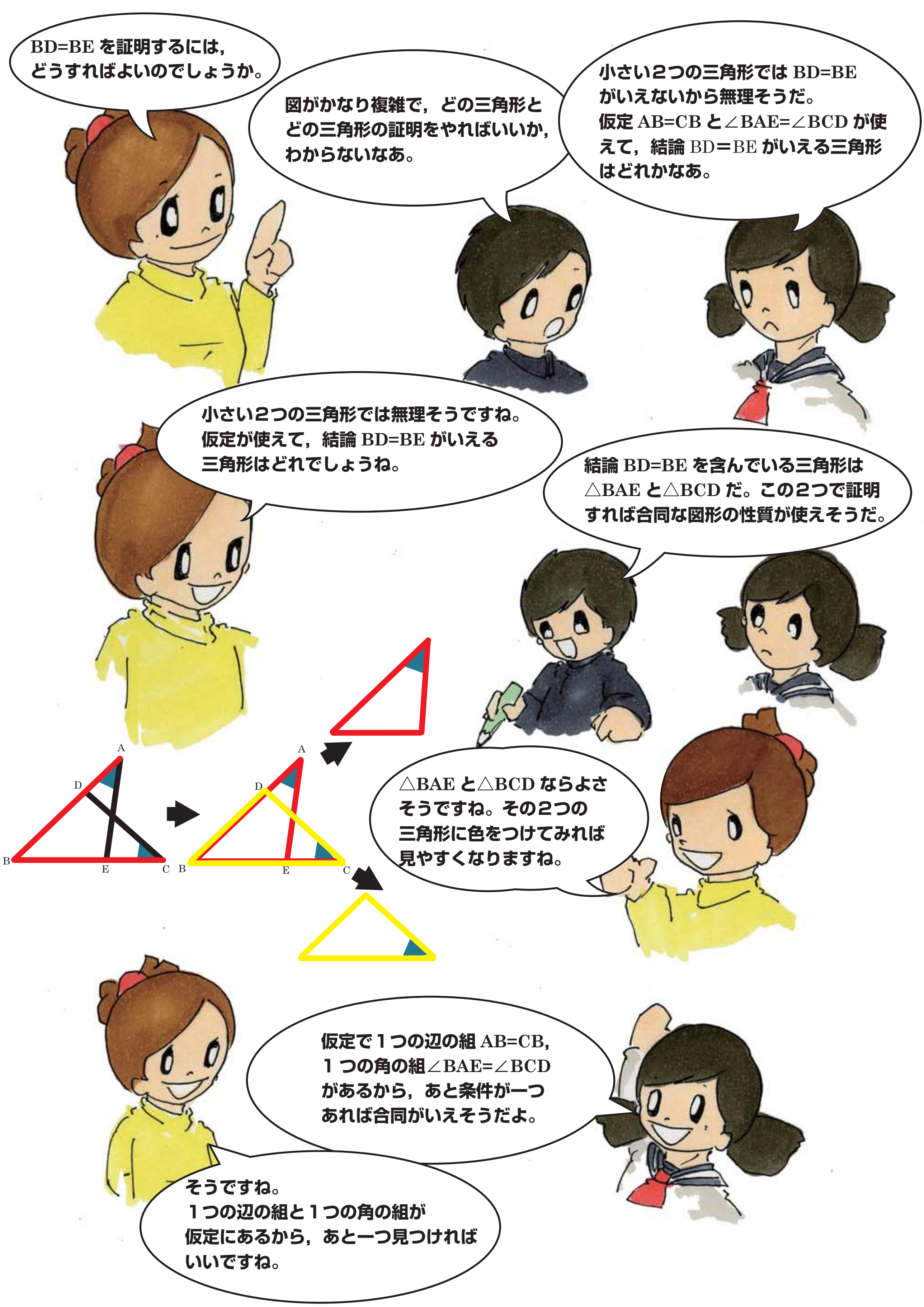
### POINT!　証明をつくり，フローチャートで見直し，手直しする

はじめに証明をつくり，それをフローチャートにあてはめ，証明の誤りや不十分さに気づき，よりよい証明にしていくことができる。

## 学習活動の展開（展開）

### A　問題をつかむ

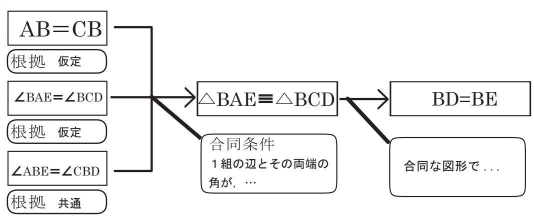
【学習問題】AB=CB, ∠BAE=∠BCD である。このとき，BD=BE となることを証明しなさい。



目次
第1時
第2時
第3時
第4時
第5時
第6時
第7時
第8時
第9時
ワークシート

## B 自分で証明をつくってみる

## C　みんなで証明を手直しする


仮定より、AB＝CB　①
仮定より、∠BAE＝∠BCD　②
共通な角より、∠ABE＝∠CBD　③

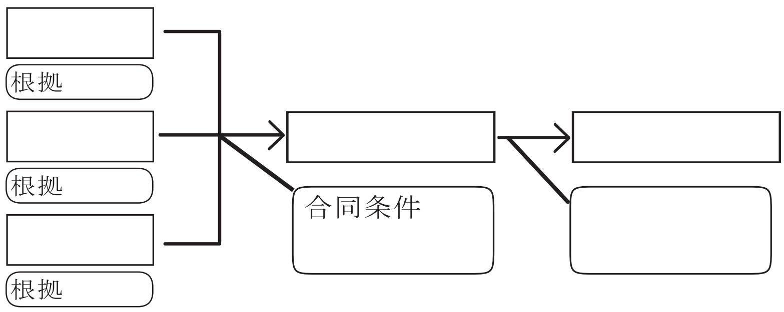
①②③より△BAE≡△BCD

合同な図形では対応する辺の長さは等しい。BD=BE

## D　別の問題で証明をつくってみる

**長さの等しい２つの線分 AB と CD が交わっています。このとき, ∠ABD=∠CDB ならば ∠DAB=∠BCD であることを証明しよう。**

**図をかこう**






## 学習指導のポイント

### 1.仮定と結論をつなぐために必要な三角形の組はどれかを考えるように促しましょう。

この問題では，合同になりそうな三角形が二組あります。
はじめに，仮定が「AB=CB」と「∠BAE=∠BCD」であり，結論が「BD=BE」であることを確認し,「仮定から結論を導くために,どの三角形とどの三角形の合同をいえばよいでしょうか」と問いかけましょう。そして，△ABEと△CBD以外の組を使おうとすると,それらの三角形が合同であることを仮定からは導けないことを確かめることが大切です。その上で,△ABEと△CBDの合同を示せばよいと見通すことができるようにしていきましょう。

生徒にとって，三角形が重なり合っている場面で,対応する辺や角を見いだすのは容易ではありません。別々の図に，それぞれの三角形をかいて,対応する辺や角を色分けしてマークするなどの工夫をするようにしましょう。

### 2.つくった証明をフローチャートで見直してみるように促しましょう。

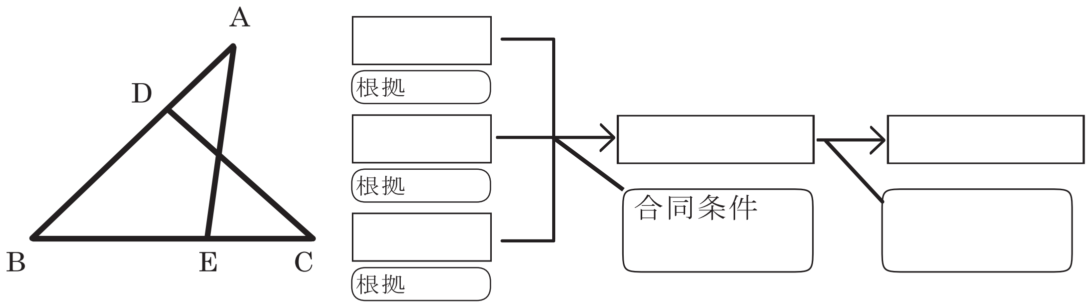
証明をつくった後，「フローチャートに入れてみて，証明でぬけていることがないか確かめてみよう」等と発問し,フローチャートで自分の証明を振り返ってみるように促しましょう。証明した後に振り返り,よいより証明をつくろうとする習慣が身に付きます。

# 証明をつくりフローチャートで見直す：合同を示し，辺や角が等しいことを証明する

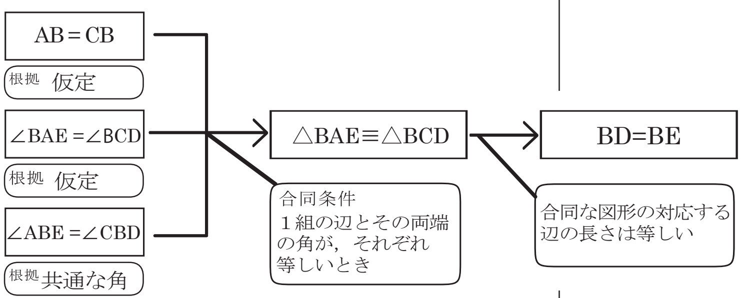
1. 主眼

　三角形が複雑に重なり合う図形でBD=BEを導く場面で，三角形の合同を示すために仮定が使え結論がいえる三角形の組はどれかに着目し，証明をつくり，つくった証明をフローチャートで見直すことを通して，よりよい証明に手直しすることができる。

2. 展開

| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
| --- | --- | --- | --- |
| 課題把握 | 【学習問題】下の図で，AB=CB，∠BAE=∠BCDである。このとき，BD=BEとなることを証明しなさい。<br> | | 10分 |
| | ①本時で学習することを確認する。<br>・ BD=BEが結論だから，これを示すために，どの三角形とどの三角形の合同がわかればいいのかな？<br>・ 内側にある小さい２つ三角形では結論がいえないな。<br>・ 仮定が使える三角形はどれとどれかな。 | ◇ 学習問題の仮定と結論を確認する。<br>◇「BD=BE」を導くために，何がわかればよいかと問いかける。<br>◇ いくつも三角形があるが，どの三角形とどの三角形の合同を使えばよいかと問いかけ，学習課題を設定する。 | |
| | 【学習課題】<br>合同を示すのに仮定が使えて結論BD=BEを証明するのに必要な三角形はどれとどれか考えて，証明をつくろう。 | | |
| 個人追究 | ②自分で証明をつくってみる。<br>**△BAEと△BCDで，**<br>**仮定よりAB=CB…①**<br>**仮定より∠BAE=∠BCD…②**<br>**共通な角より∠ABE=∠CBD…③**<br>**①,②,③より**<br>**１組の辺とその両端の角が,それぞれ等しいとき**<br>**△BAE≡△BCD,**<br>**合同な図形では対応する辺の長さが**<br>**等しいので,BD=BE** | ◇ 困っている生徒には，仮定と結論を含む三角形はないか問いかけ，△BAEと△BCDならできそうなことを確認する。<br>◇ △BAEと△BCDに別々の色をつけ，共通な角があることから，どの合同条件が使えそうか確認する。<br>◇ 証明ができた生徒には，今までと証明のやり方が同じかどうか問いかける。 | 14分 |

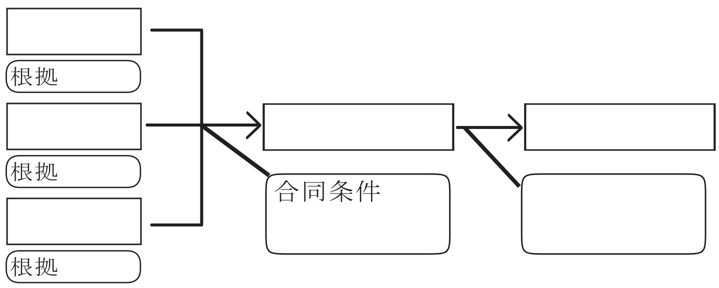
| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| 共同追究 | ③みんなで証明を手直しする。<br>・前の授業と同じように，書いてあることをフローチャートに入れて確かめてみよう。<br>・フローチャートが全部埋まったから，必要なことは全部書いてあるな。<br>・「△BAEと△BCDで」と書き出すと，どの三角形とどの三角形について言っているのかがわかりやすくなってよみやすい。<br>・今回は，BD=BEという結論をいうために，どの三角形とどの三角形に目をつければよいかが難しかった。<br>・どうやって三角形の組を見つけたのか，見つけ方や工夫したことをメモしておこう：「結論にある二つの辺を含んでいる二つの三角形をみつける。色分けするとわかりやすくなる。」 | ◇証明の手直しでは，はじめにフローチャートで必要なことが全部書いてあるかを確認し，次に，わかりやすくなるように証明の書き方を工夫する。<br>◇証明のしくみは前時と同じになることと留意事項を確認する。<br>・辺や角が等しくなる根拠を書く。<br>・合同条件を書いて三角形の合同をいう。<br>・合同な図形の性質を書いて辺や角が等しくなることをいう。<br>・等しい辺や角の後に番号をつけてわかりやすくする。 | 14分 |




| 学習活動 | 生徒の活動・反応 | 指導のポイント | 時間 |
|---|---|---|---|
| 本時を振り返り類題を解く | ④感想を学習カードにまとめ，類題を解く。 | | 12分 |

長さの等しい２つの線分ABとCDが交わっています。このとき，∠ABD=∠CDBならば∠DAB=∠BCDであることを証明しよう。

＜図を自分でかく＞




| 生徒の活動・反応 | 指導のポイント |
|---|---|
| ・自分で図をかいたら，となりの人と図が違うけど，このまま証明して大丈夫なのかな？<br>・あれっ？図は違うけど，同じ証明になりそう…でも文が少し違うなぁ。<br>・フローチャートで証明を見直したら，DB=BDになる根拠が落ちていた。 | 今までの証明のしくみは同じことを確認する<br>◇問題文から図をかいてみるように促す。<br>◇今度はどの三角形の合同をいえばよさそうか考えながら，自分で証明をつくるように問いかける。証明ができたら，証明のしくみをまとめるように促す。 |

# ワークシート集

worksheet INDEX

**ビジュアル指導案の第１時から第９時の内容に対応しています。**

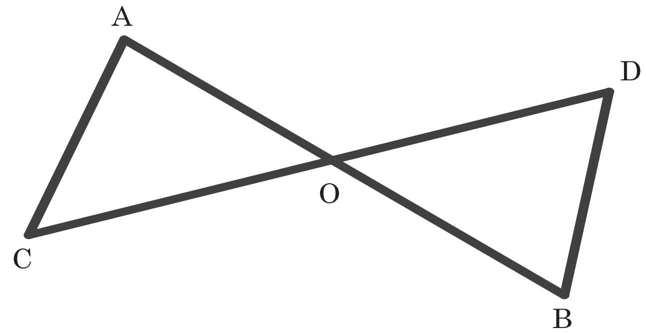
## 第１時

月　　日　　組　　番　氏名

### あと何がわかると合同になるかな?

【学習問題】

下の図で**AO=BO**である。このとき,△**ACO**と△**BDO**を合同にするには,他の辺や角について,どことどこを等しくすればよいですか。また,そのとき使う合同条件は何ですか。




【学習課題】

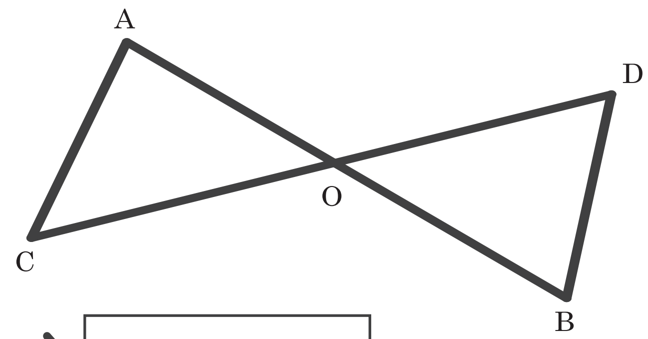
AO = BO (　　)

(　　)

(　　)

△ACO ≡ △BDO

合同条件



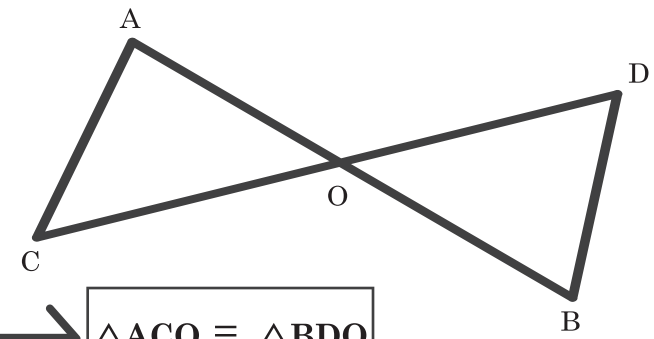

AO = BO (　　)

(　　)

(　　)

△ACO ≡ △BDO

合同条件




AO = BO (　　)

(　　)

(　　)

△ACO ≡ △BDO

合同条件

今日の授業で新たに発見したこと･わかったこと･気づいたこと

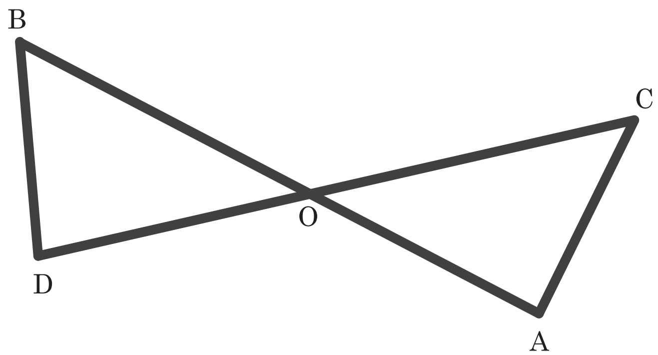
# 第１時

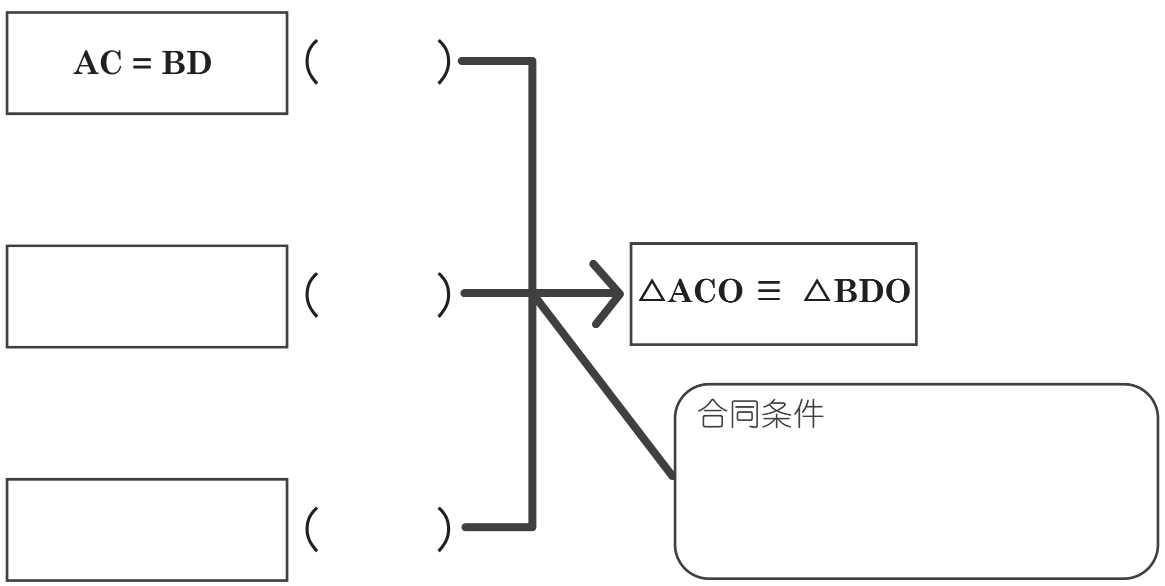
月　　日　　組　　番　氏名

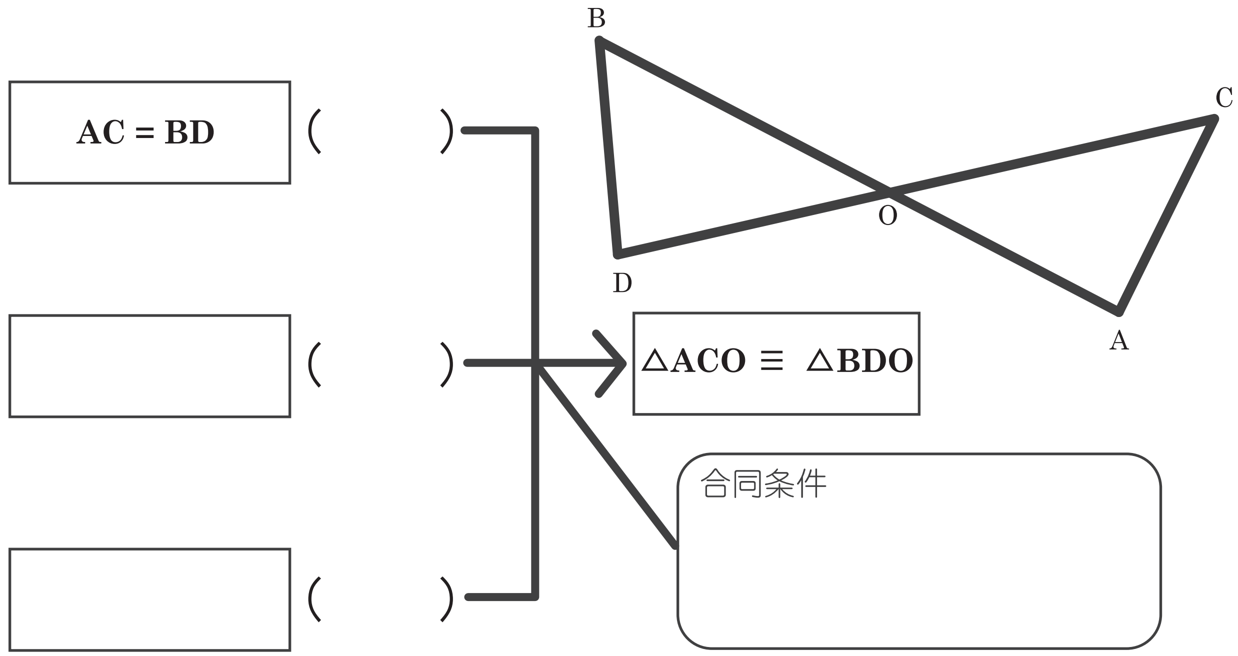
## さあ,トライ!

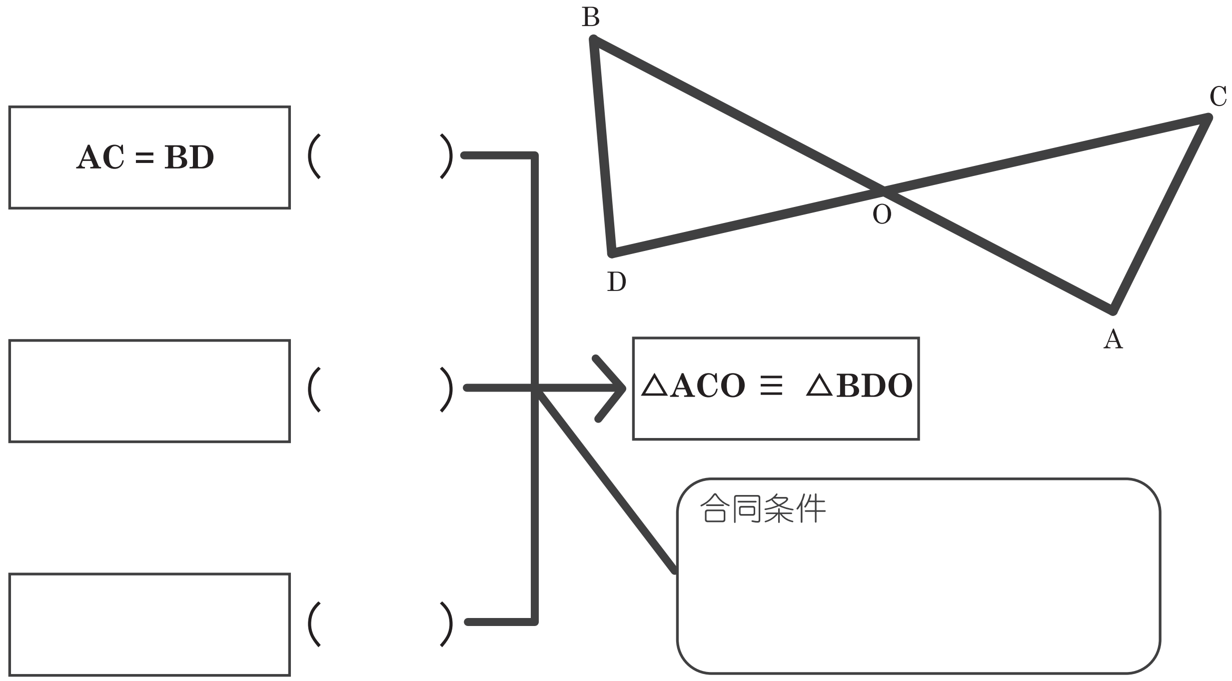
【学習問題】

下の図で **AC=BD**である。このとき,△**ACO**と△**BDO**を合同にするには,他の辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また,そのとき使う合同条件は何ですか。



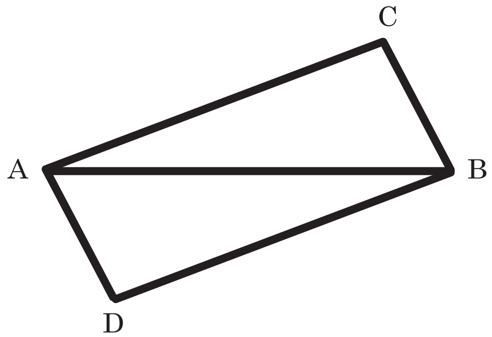



## 第２時

月　日　組　番　氏名

### あと何がわかると合同になるかな?

【学習問題】
下の図で，△ABCと△BADを合同にするには，辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う合同条件は何ですか。




【学習課題】

AB = BA (　　)

(　　)

(　　)

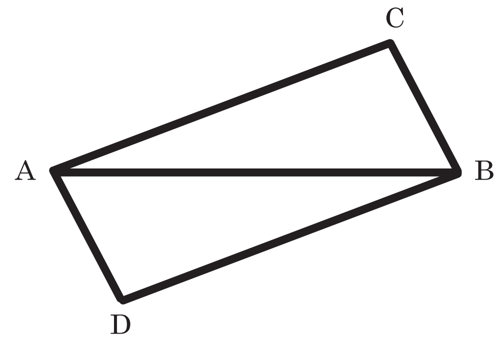
△ABC≡ △BAD

合同条件

AB = BA (　　)

(　　)

(　　)



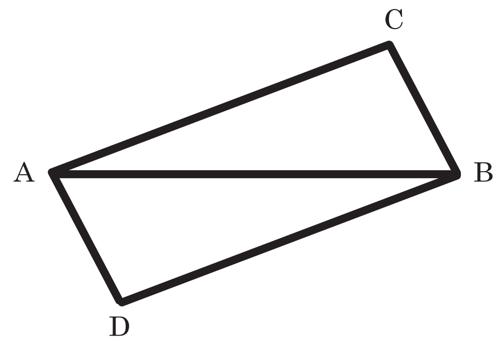

△ABC ≡ △BAD

合同条件

AB = BA (　　)

(　　)

(　　)




△ABC ≡ △BAD

合同条件

今日の授業で新たに発見したこと･わかったこと･気づいたこと

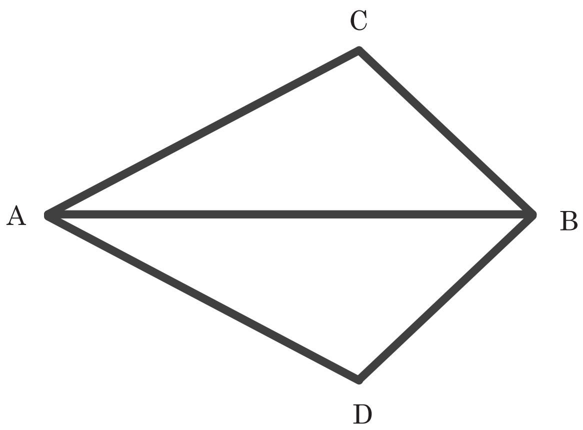
# 第２時

月　日　組　番　氏名

さあ､トライ!

【学習問題】

下の図で，AC=ADのとき，△ACBと△ADBを合同にするには，他の辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また，そのとき使う合同条件は何ですか。



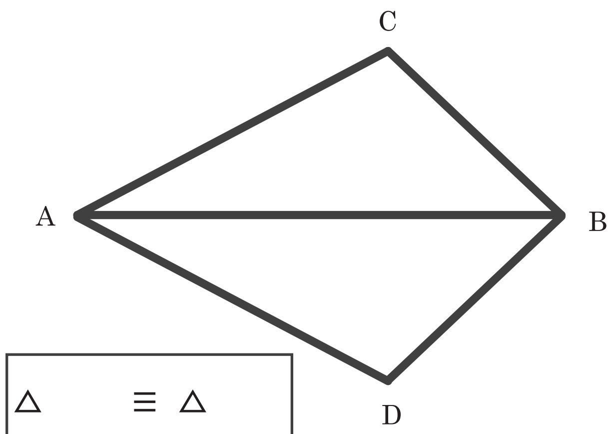

AC = AD (　　)

(　　)

(　　)

△　≡ △

合同条件




AC = AD (　　)

(　　)

(　　)

△　≡ △

合同条件

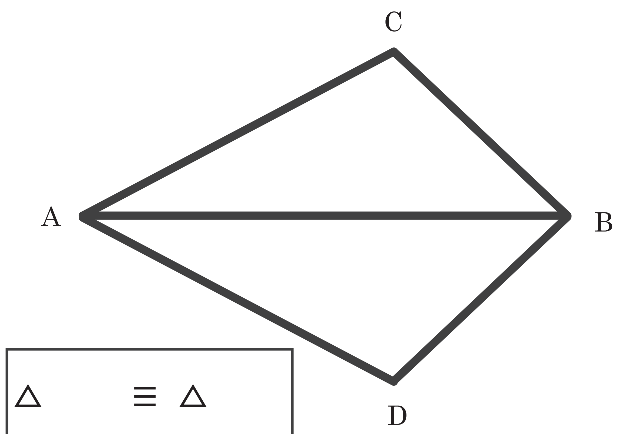
AC = AD (　　)

(　　)

(　　)

△　≡ △

合同条件

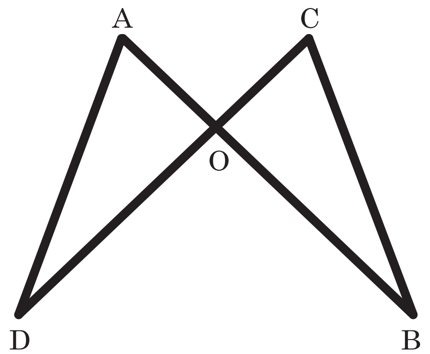


# 第３時

月　日　組　番　氏名

## あと何がわかると合同になるかな?

【学習問題】
下の図で,∠A=∠Cである。このとき,△ADOと△CBOを合同にするには,他の辺や角についてどことどこを等しくすればよいですか。また,そのとき使う根拠や合同条件は何ですか。




【学習課題】

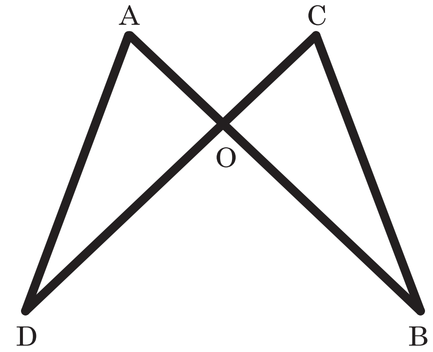
∠A = ∠C (　　)
根拠

(　　)
根拠

(　　)
根拠

△　≡ △

合同条件



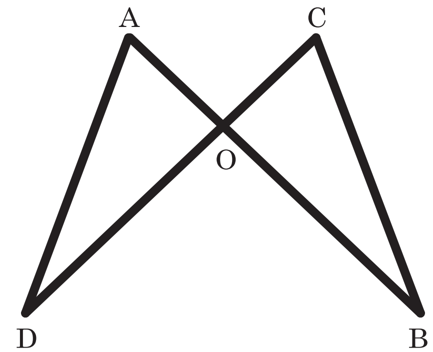

∠A = ∠C (　　)
根拠

(　　)
根拠

(　　)
根拠

△　≡ △

合同条件




∠A = ∠C (　　)
根拠

(　　)
根拠

(　　)
根拠

△　≡ △

合同条件

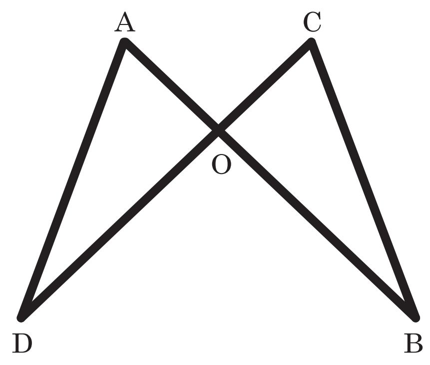
今日の授業で新たに発見したこと·わかったこと·気づいたこと

# 第３時

月　日　組　番　氏名

**さあ,トライ!**

【学習問題】
下の図で,**AD＝CB**である。このとき,△**ADO**と△**CBO**を合同にするには,他の辺や角について,どことどこを等しくすればよいですか。また,そのとき使う根拠や合同条件は何ですか。



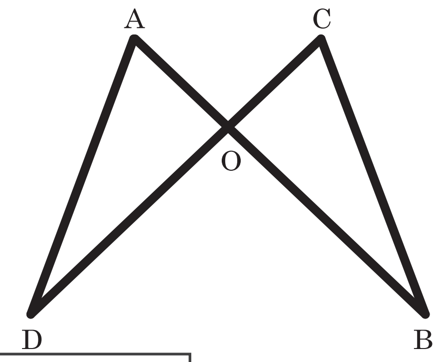

**AD = CB**　(　　)
根拠

　　(　　)
根拠

　　(　　)
根拠

△　≡　△

合同条件



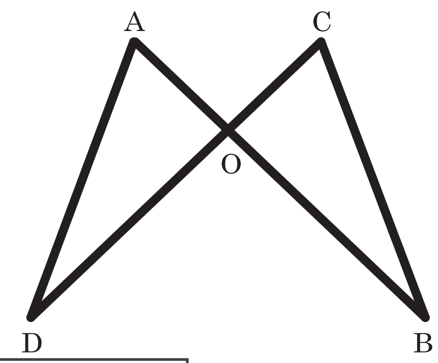

**AD = CB**　(　　)
根拠

　　(　　)
根拠

　　(　　)
根拠

△　≡　△

合同条件




**AD = CB**　(　　)
根拠

　　(　　)
根拠

　　(　　)
根拠

△　≡　△

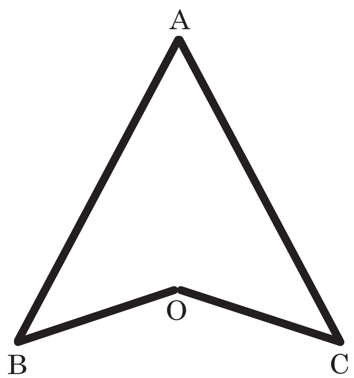
合同条件

## 第４時

月　日　組　番　氏名

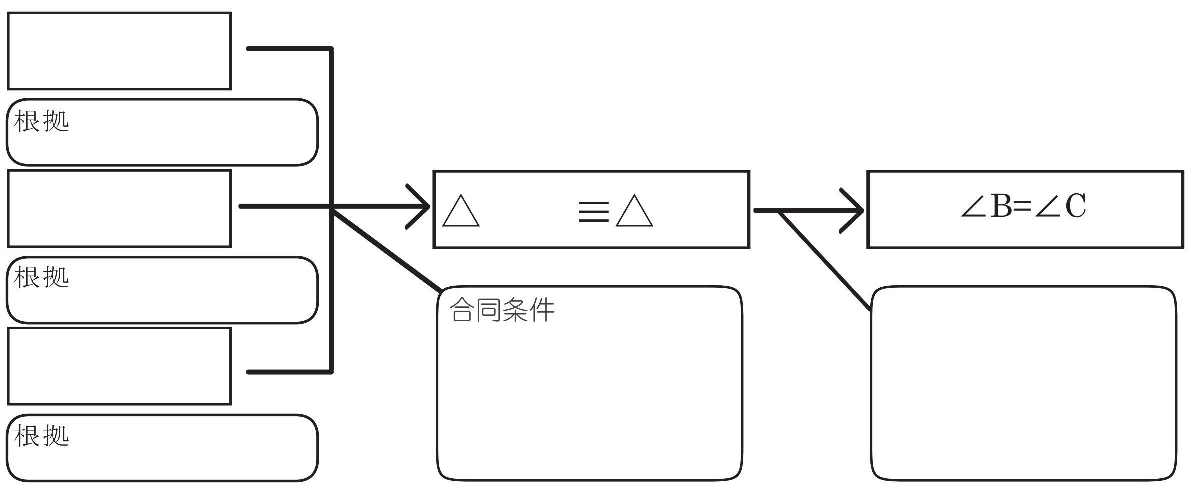
### あと何がわかると合同になるかな?

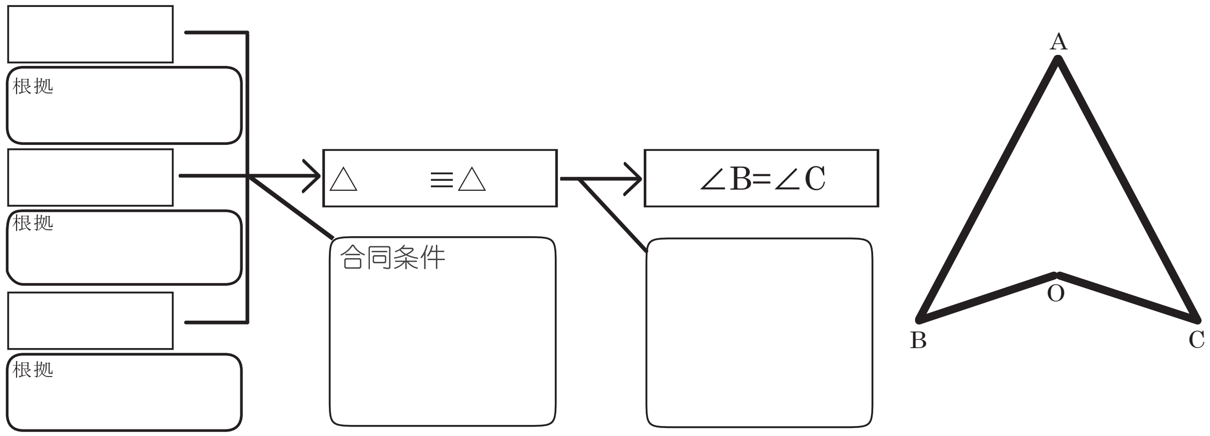
【学習問題】
右の図で,三角形の合同を使って,∠B=∠Cを導くために,何がわかればよいですか。

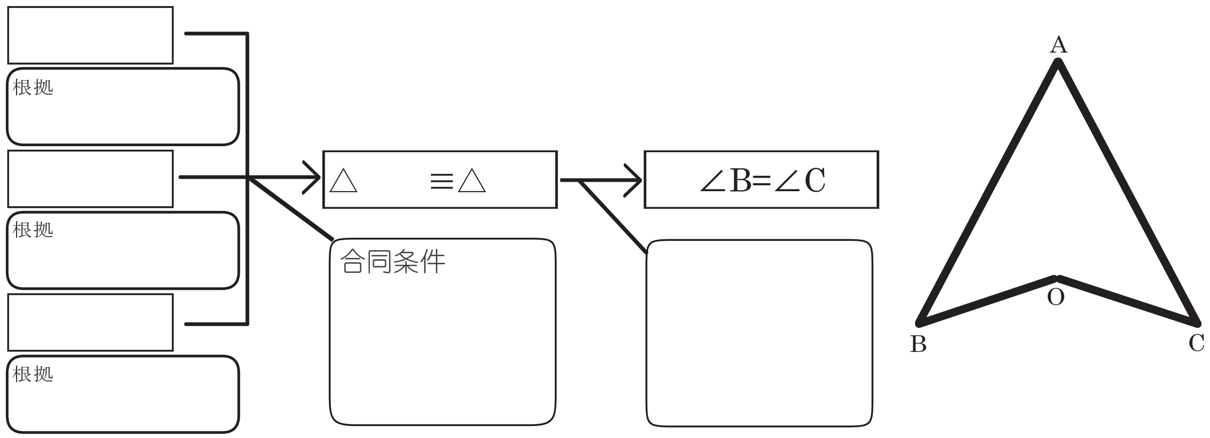


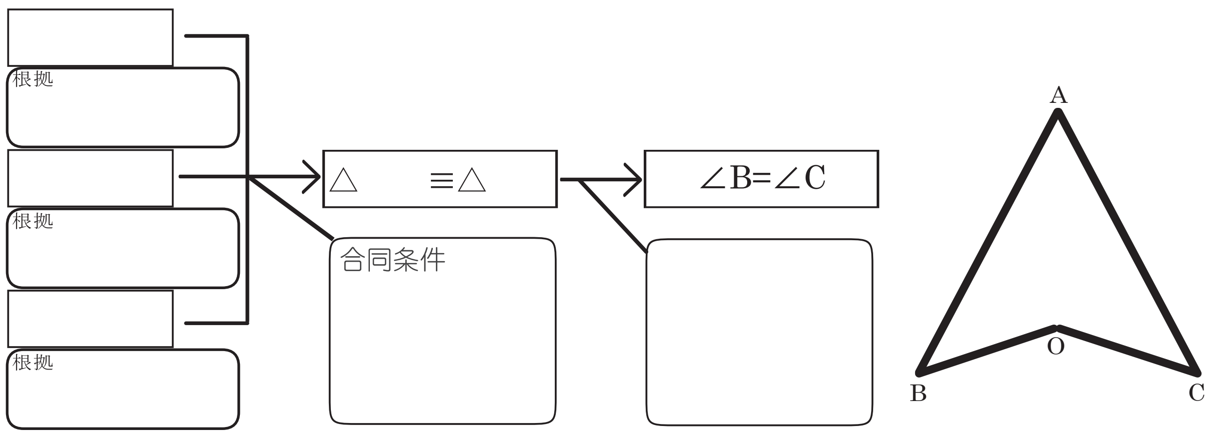

【学習課題】

【証明のフローチャート】




今日の授業で新たに発見したこと·わかったこと·気づいたこと

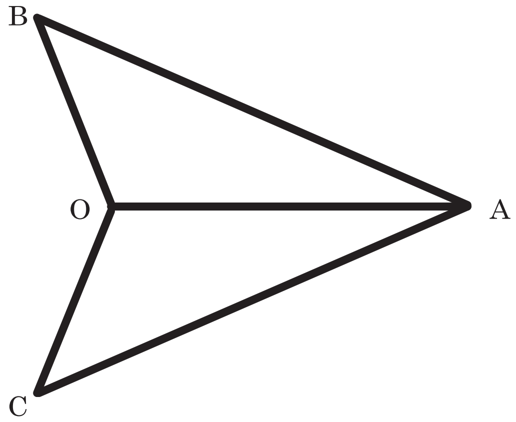
# 第４時

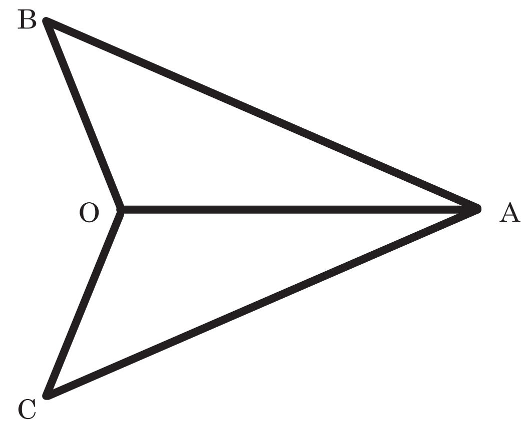
月　　日　　組　　番　氏名

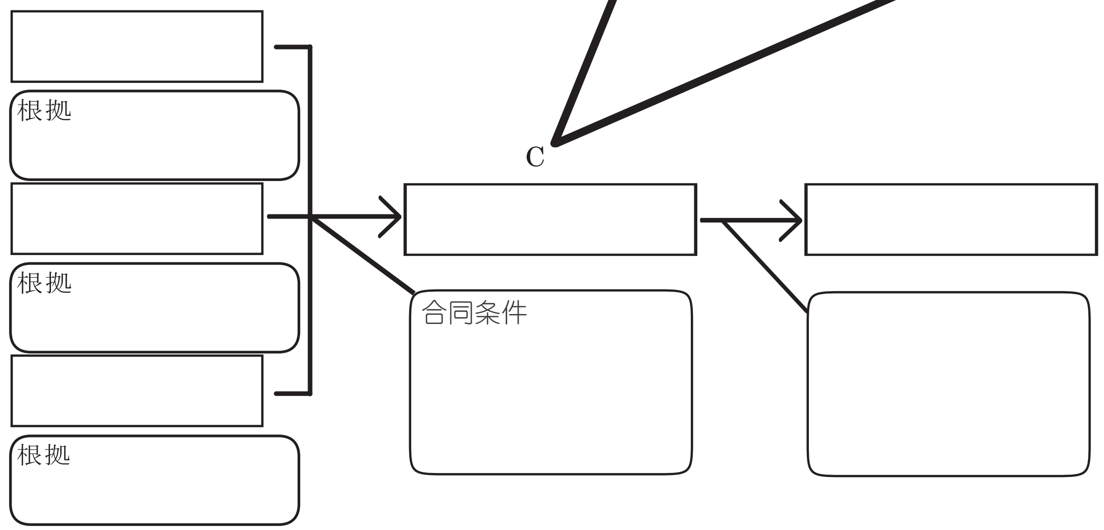
## さあ,トライ!

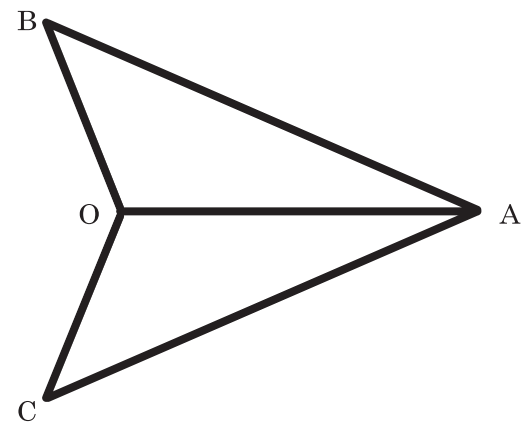
【学習問題】

下の図で,三角形の合同を使って,**BO=CO**を導くために,何がわかればよいですか。

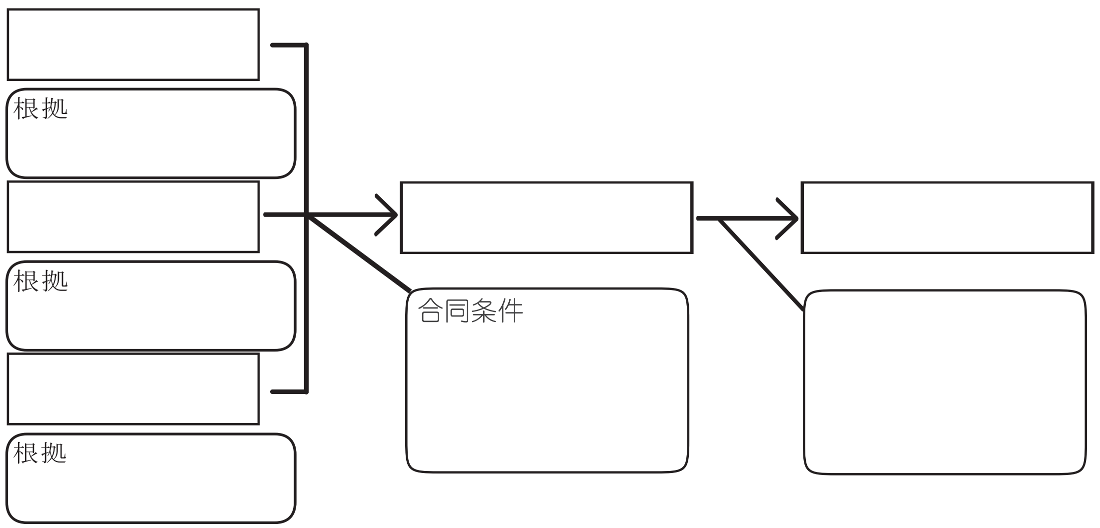


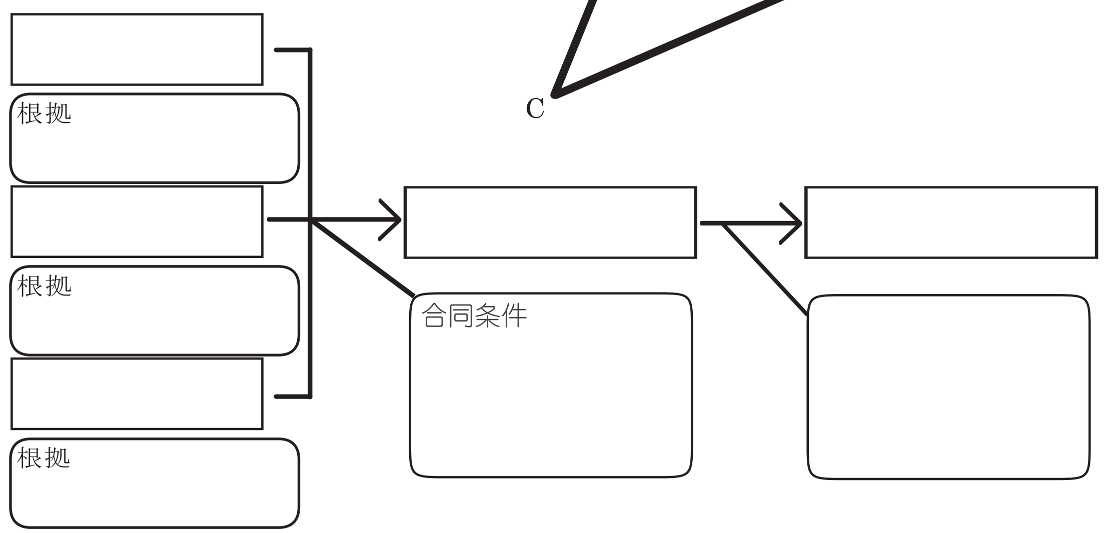




【証明のフローチャート】



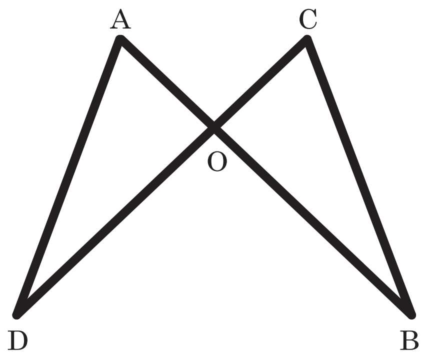



ワークシート集　第５時へ戻る>>

**第５時**　　月　　日　　組　　番　氏名

## フローチャートをもとに合同を説明しよう!

【学習問題】
下の図で,**AB**と**CD**が点**O**で交わり,**AO=CO**,**DO=BO**である。このとき,△**ADO**と△**CBO**が合同であることを説明しよう。




【学習課題】

【証明のフローチャート】

根拠

根拠

根拠

△　　　≡△

合同条件

【説明】

今日の授業で新たに発見したこと·わかったこと·気づいたこと

## 第５時

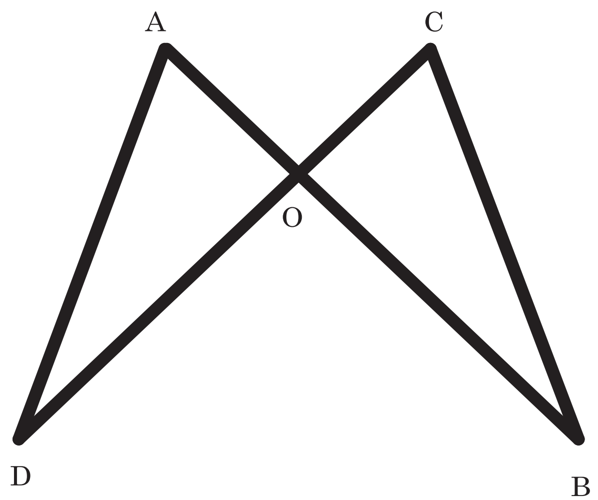
月　日　組　番　氏名

さあ、トライ!

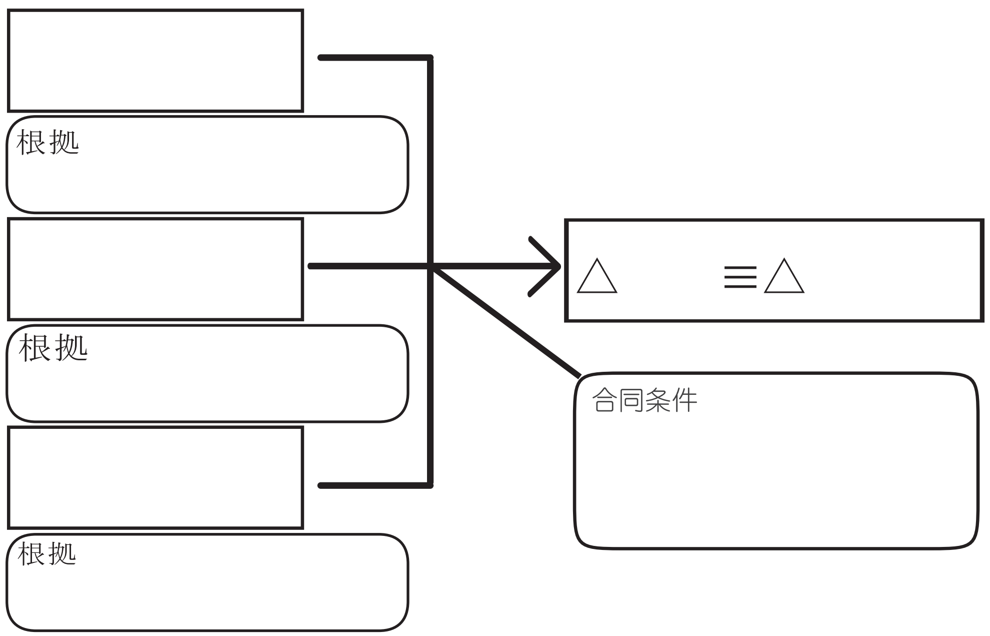
【学習問題】

下の図で,**AB**と**CD**が点**O**で交わり**AO=CO**,∠**DAO**=∠**BCO**である。このとき,

△**ADO**≡△**CBO**を証明しよう。




【証明のフローチャート】



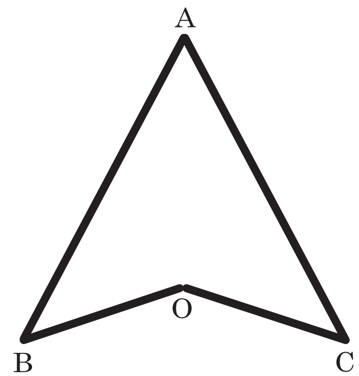

【 証明】

# 第６時

月　日　組　番　氏名

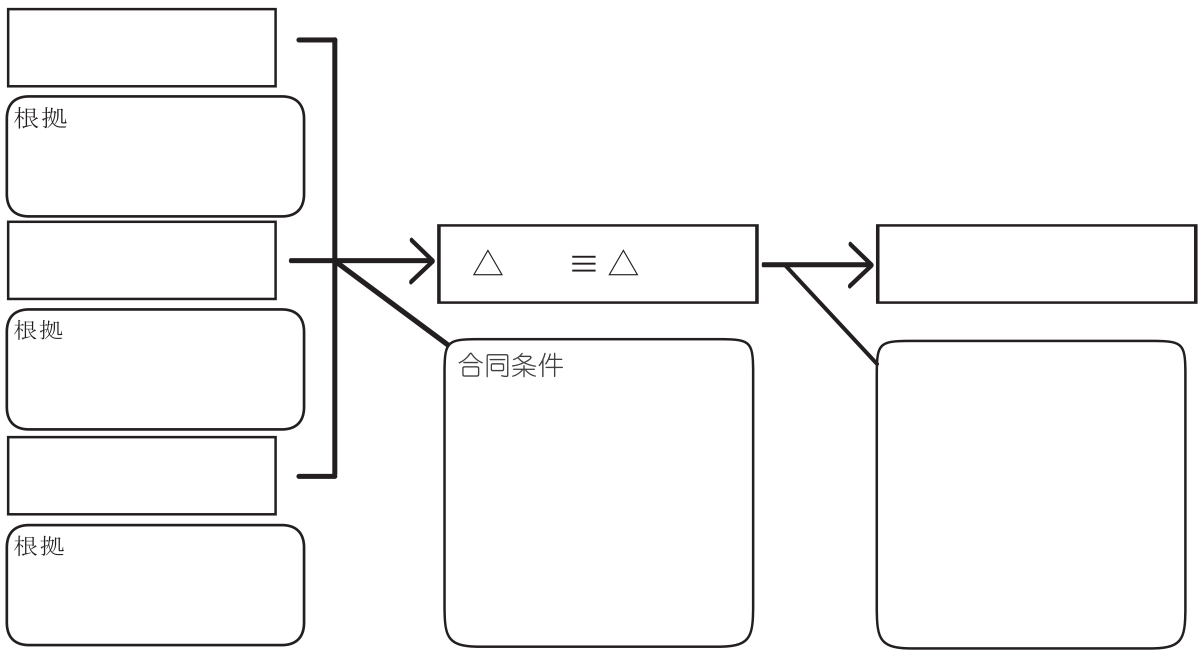
## フローチャートをもとに合同を使って証明しよう!

【学習問題】
下の図で,**AB**＝**AC**, **BO**=**CO**である。このとき,∠**B**＝∠**C**を証明しよう。




【学習課題】

【証明のフローチャート】




【証明】

今日の授業で新たに発見したこと･わかったこと･気づいたこと

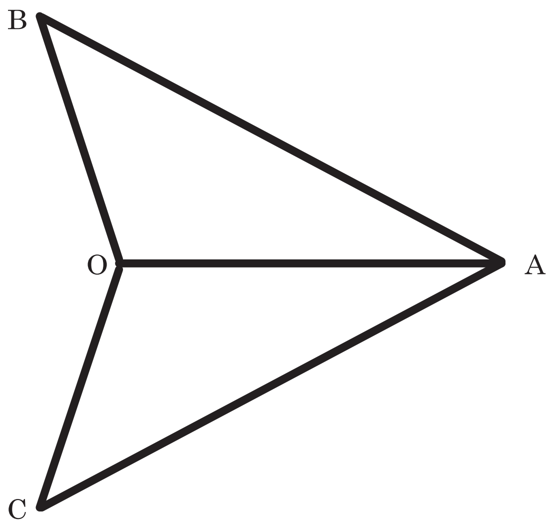
# 第６時

月　日　組　番　氏名

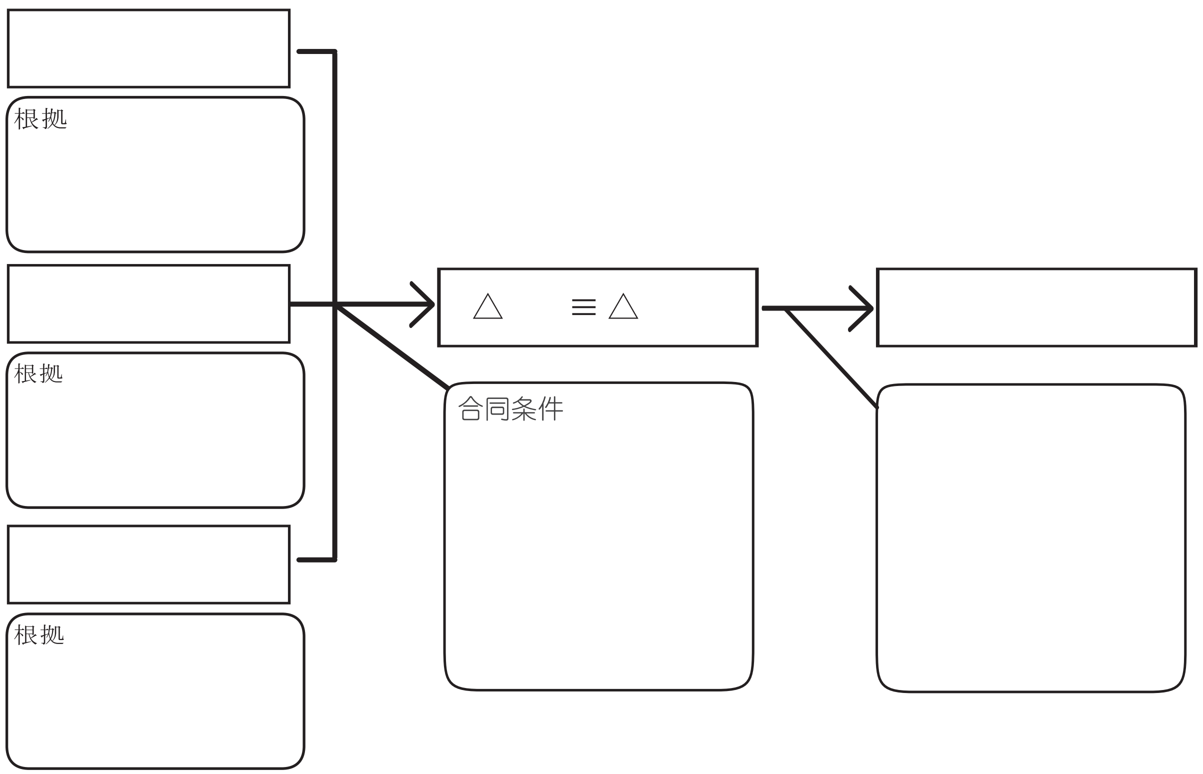
さあ、トライ!

【学習問題】

下の図で,AB=AC,∠BAO=∠CAOである。このとき,BO=COを証明しよう。




【証明のフローチャート】



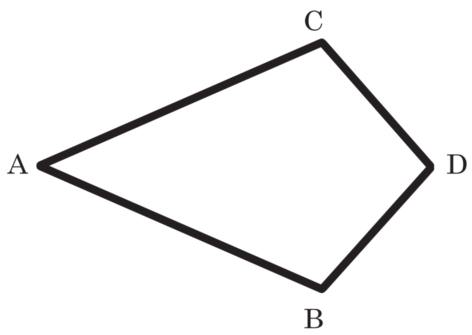

【 証明】

# 第７時

月　　日　　組　　番　氏名

## 合同を使って証明しよう!

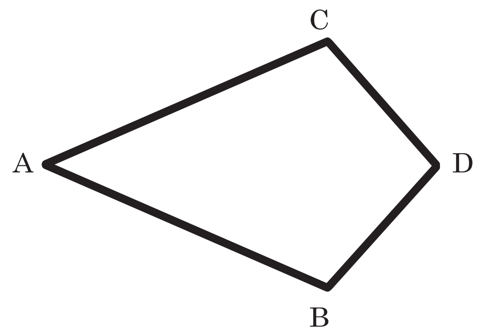
【学習問題】
下の四角形ABDCで,AB=AC,BD=CDである。このとき,∠ABD=∠ACDを証明しよう。

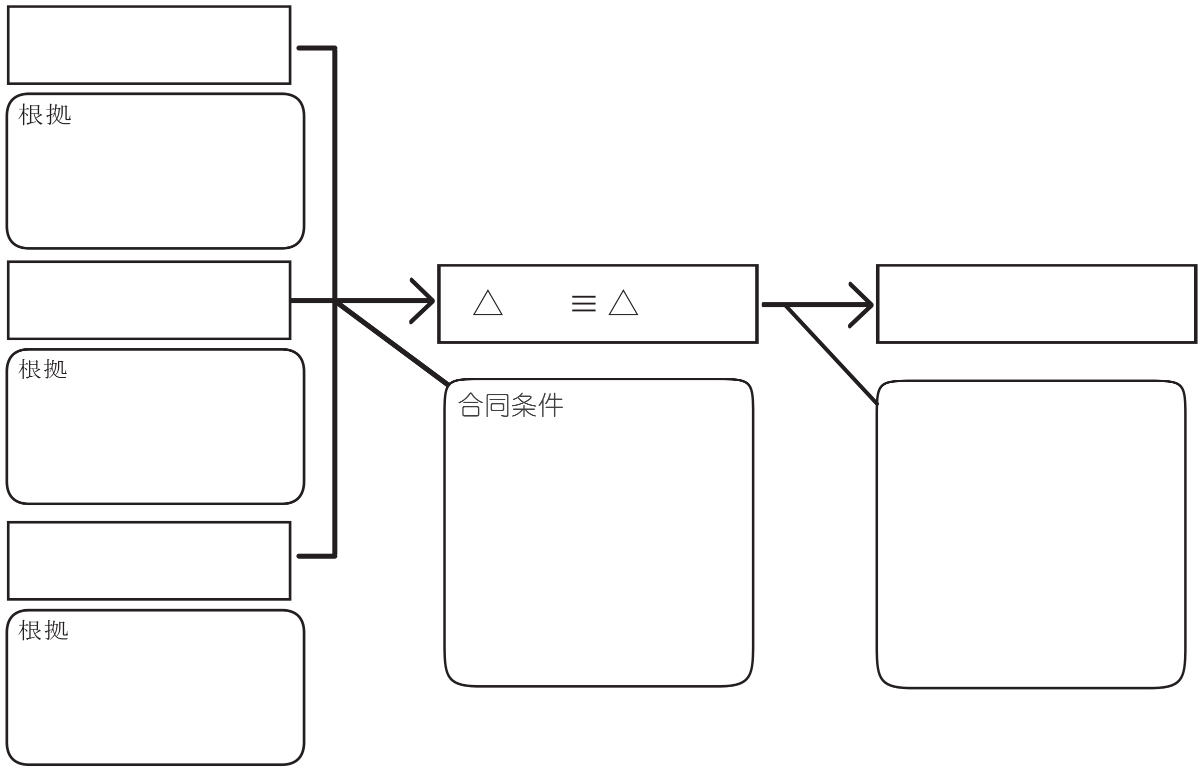



【学習課題】

【証明】

【証明のフローチャート】




今日の授業で新たに発見したこと･わかったこと･気づいたこと

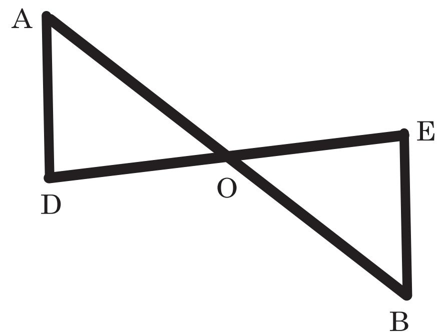
## 第７時

月　日　組　番　氏名

### さあ,トライ!

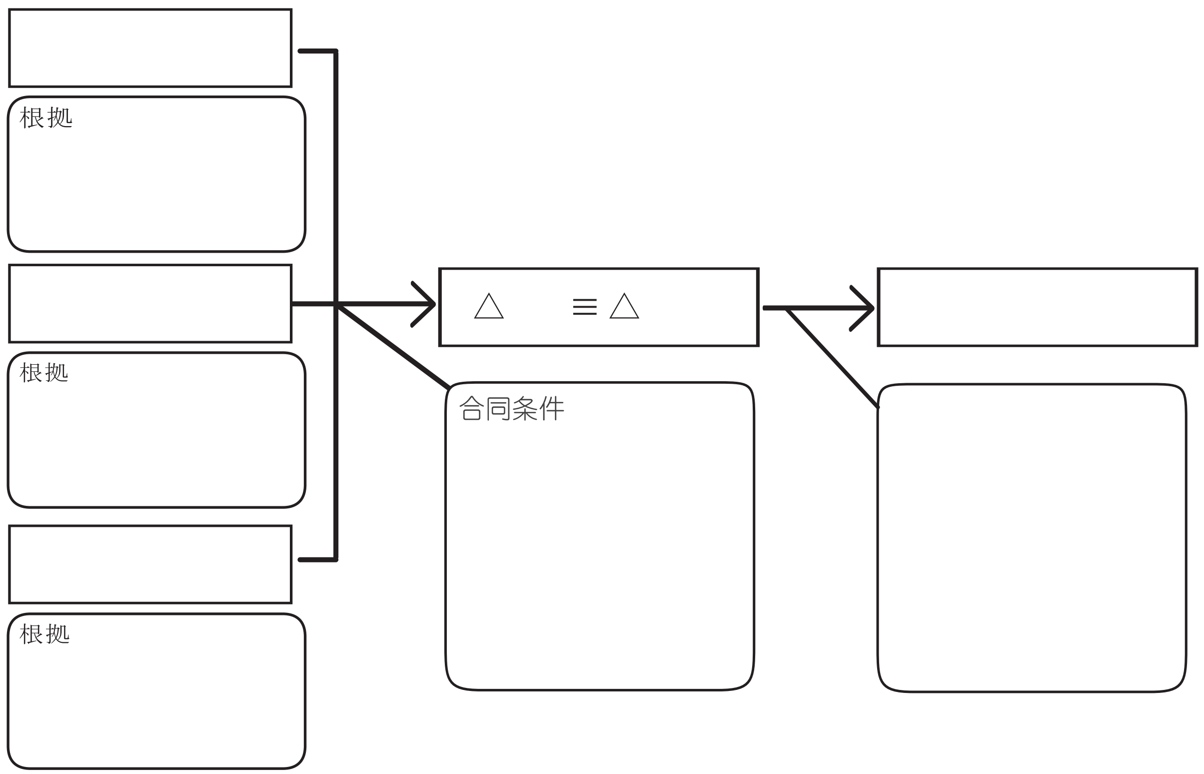
【学習問題】

下の図で,**AO=BO**,∠**A**=∠**B**である。このとき,**DO=EO**を証明しよう。




【証明】

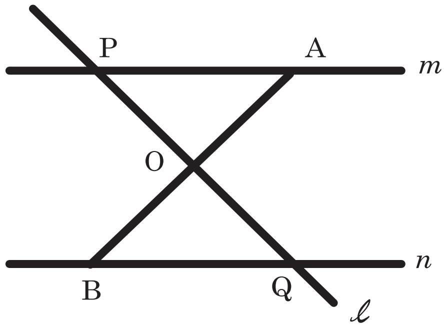
【証明のフローチャート】



## 第８時　　月　　日　　組　　番　氏名

### 合同を使って証明しよう!

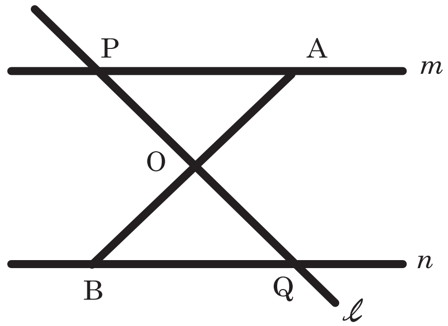
【学習問題】
下の図で，$m//n$，$m$上の点Aと$n$上の点Bを結ぶ線分ABの中点をOとする。点Oを通る直線$\ell$が，$m$，$n$と交わる点を，それぞれ，P，Qとするとき，AP=BQであることを証明しよう。

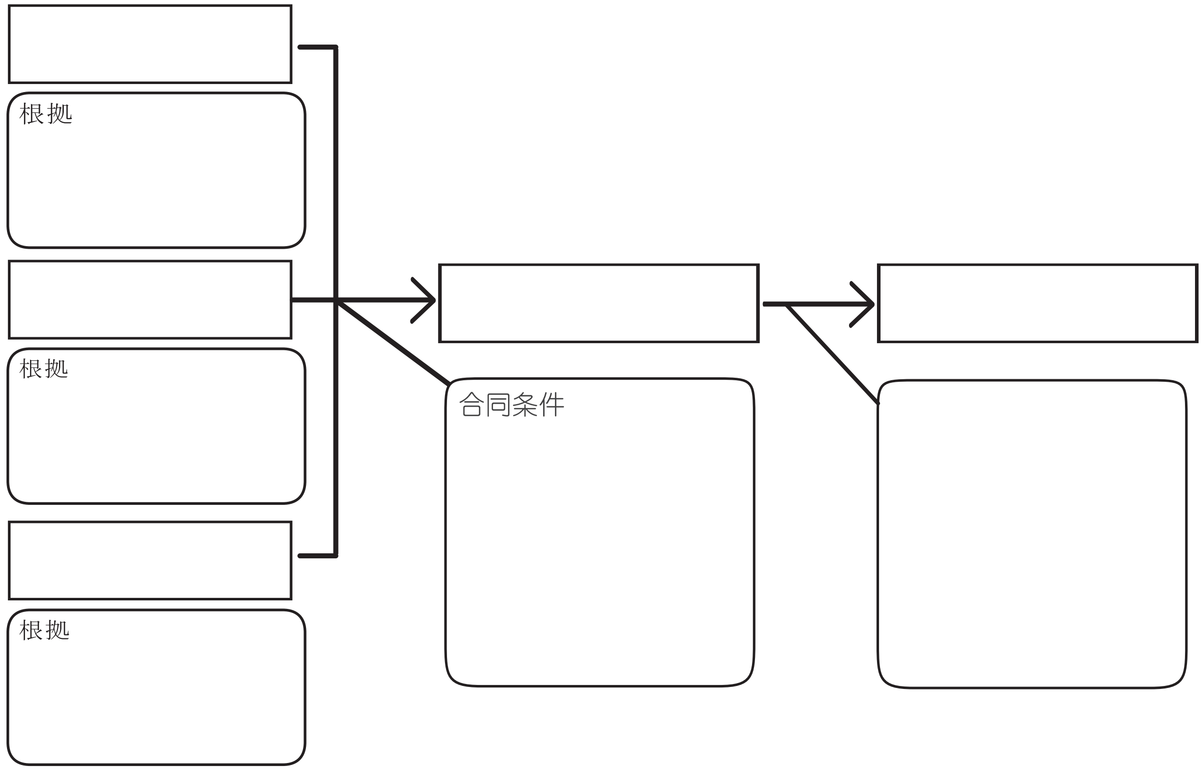



【学習課題】

【証明】

【証明のフローチャート】



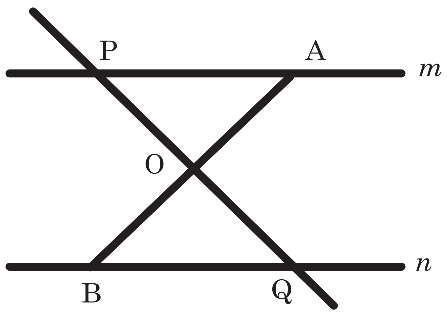

今日の授業で新たに発見したこと･わかったこと･気づいたこと

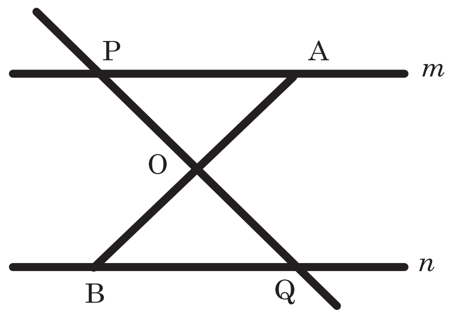
# 第８時

月　　日　　組　　番　氏名

さあ,トライ!

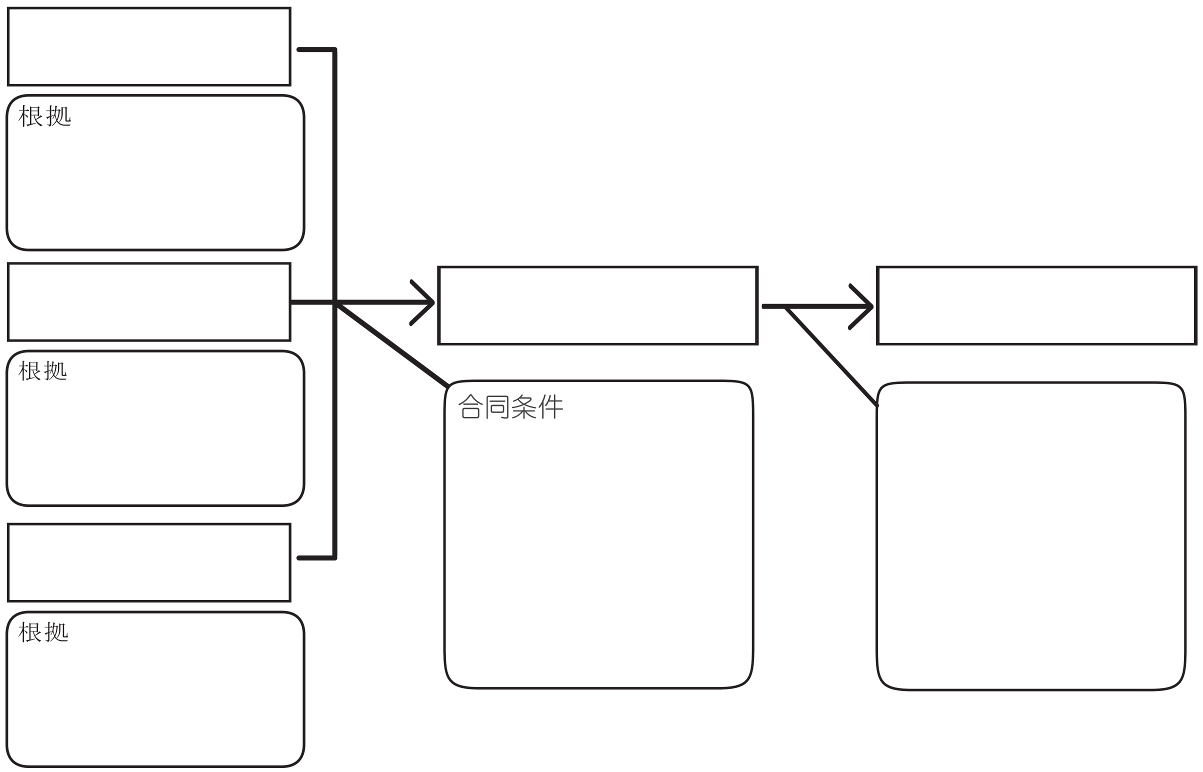
【学習問題】
下の図で, $m//n$, $m$上の点Aと$n$上の点Bを結ぶ線分ABと, $m$上の点Pと$n$上の点Qを結ぶ線分PQと交わる点をOとする。このとき, AP＝BQならば, AO＝BOであることを証明しよう。




【証明】

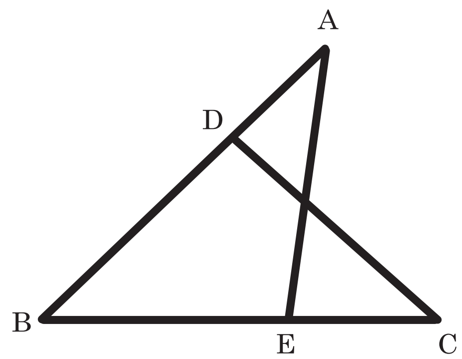
【証明のフローチャート】



# 第９時

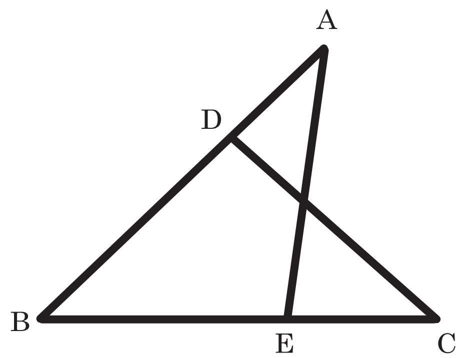
月　日　組　番　氏名

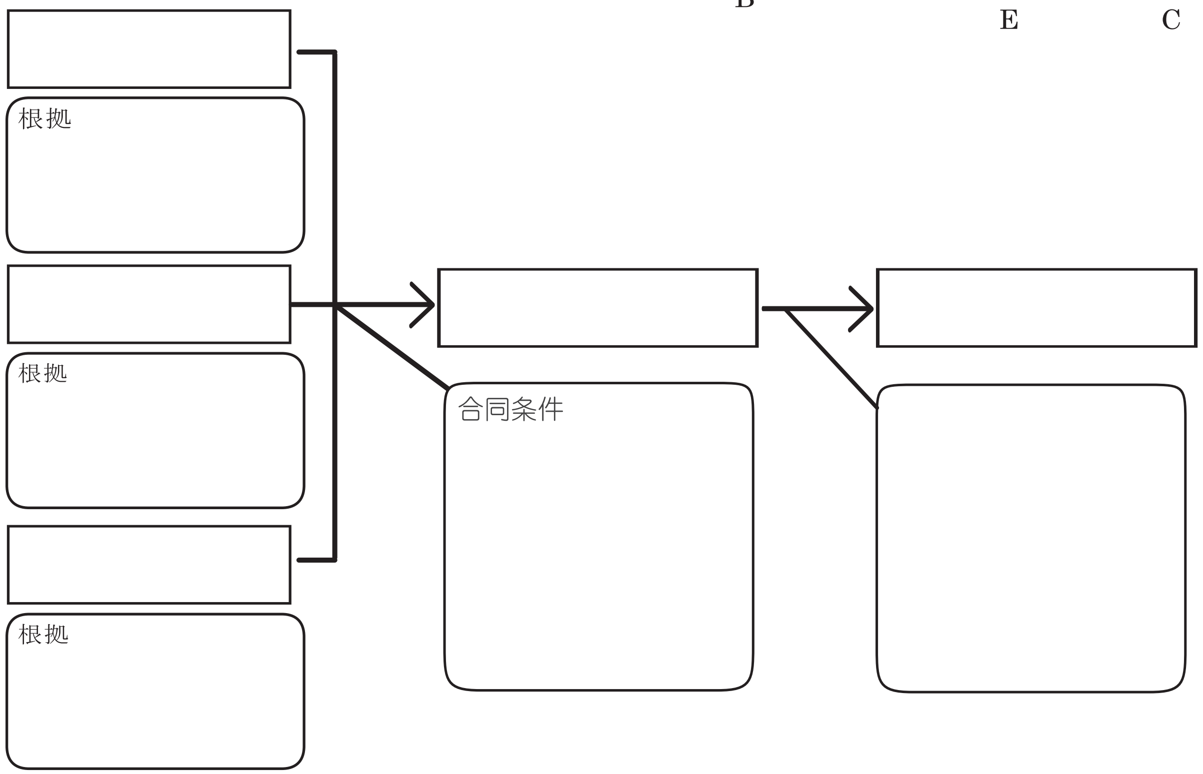
【証明のフローチャート】




## 合同を使って証明しよう!

【学習問題】
下の図で,**AB=CB**,∠**BAE**=∠**BCD**である。このとき,**BD=BE**となることを証明しなさい。




【学習課題】

【証明】

今日の授業で新たに発見したこと·わかったこと·気づいたこと

# 第９時

月　　日　　組　　番　氏名

## さあ,トライ!

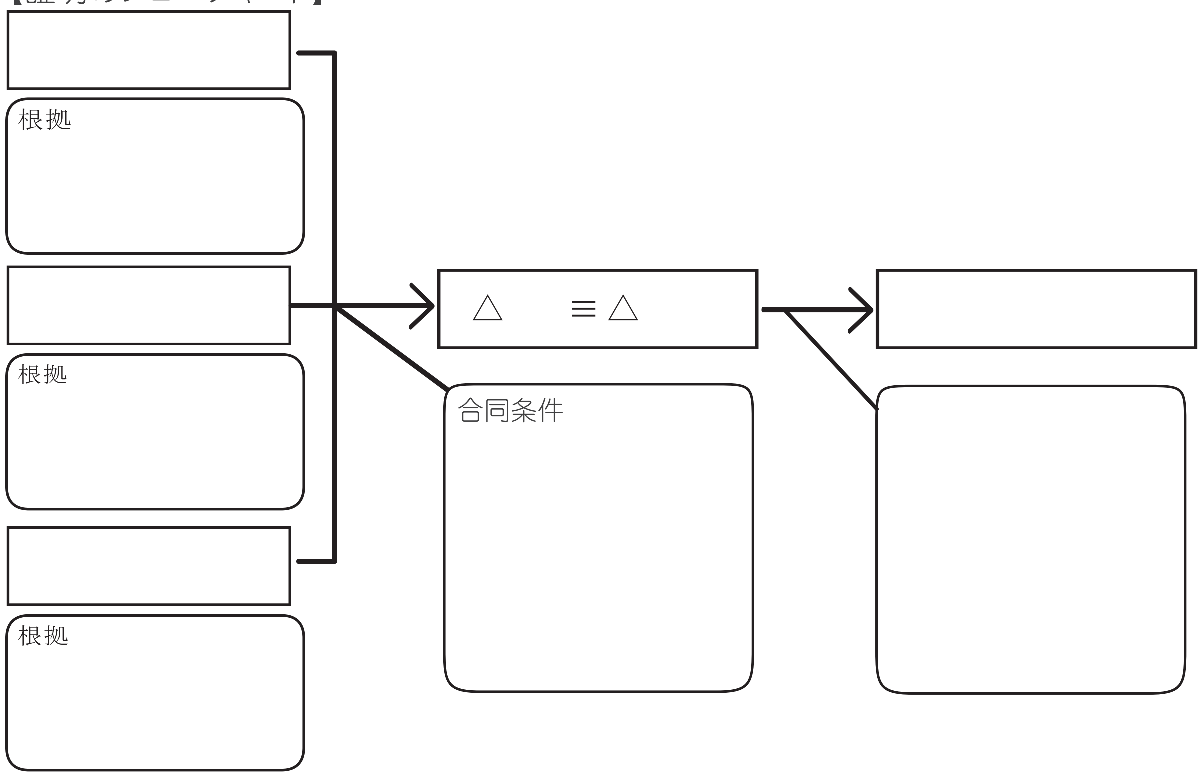
【学習問題】

長さの等しい2つの線分**AB**と**CD**が交わっています。

このとき,∠**ABD**=∠**CDB**ならば∠**DAB**=∠**BCD**であることを証明しよう。

《自分で図をかこう》

【証明のフローチャート】




【証明】

フローチャートではじめる，図形の証明の学習指導

発　行：2011 年（平成 23 年）6 月 1 日

編著者：信州大学教育学部　教員　宮崎樹夫

長　野　県　　　教諭　馬場 直樹

長　野　県　　　教諭　坂巻 主太

長　野　県　　　教諭　湯本 武司

長　野　県　　　教諭　高寺 威

長　野　県　　　教諭　松井 良平

長　野　県　　　教諭　油井 幸樹

信州大学教育学部　教員　小松　孝太郎

（イラスト：sun-first 村上陽一）

事務局：〒380-8544 長野市大字西長野 6- ロ
国立大学法人　信州大学 教育学部