

物理 II

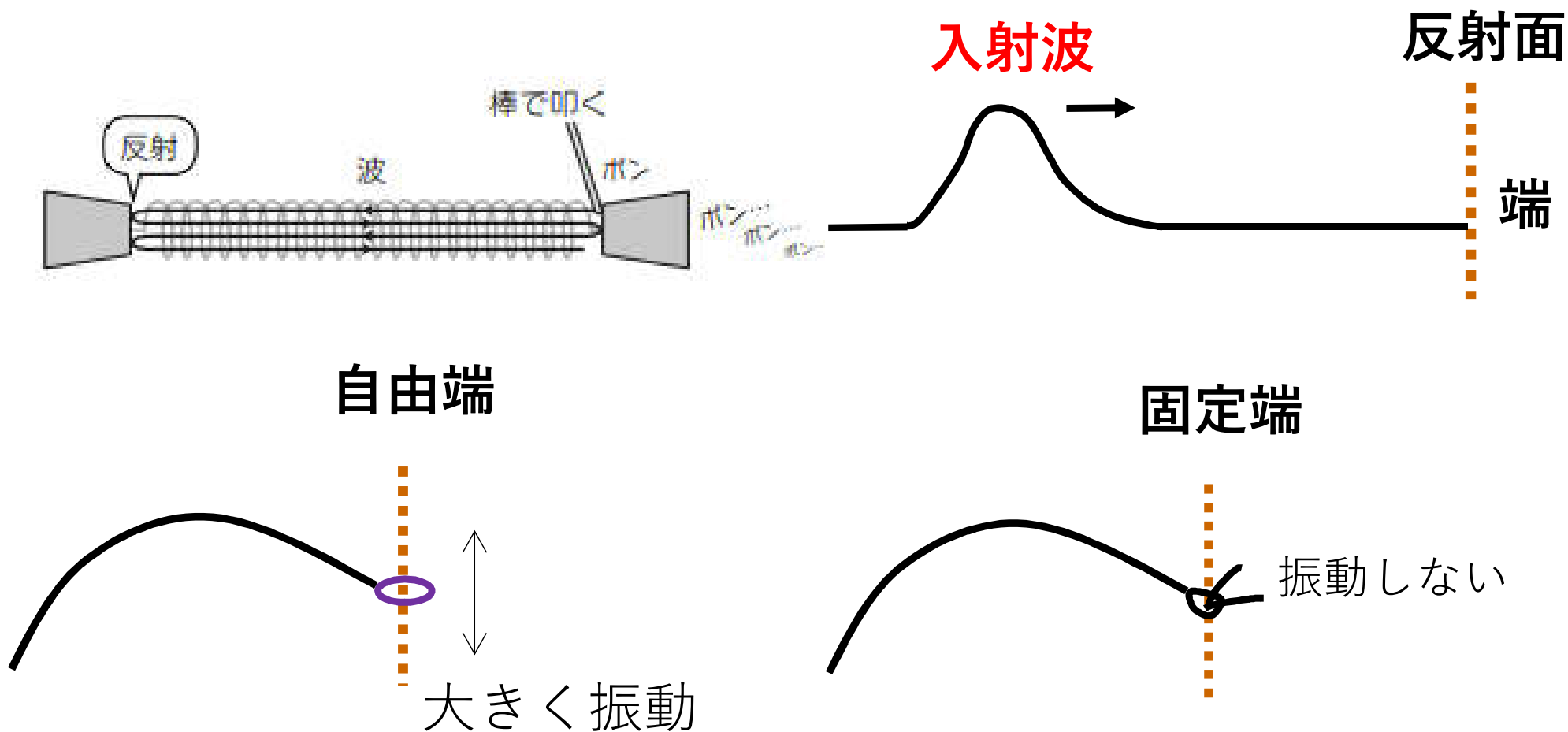
第 4 回：波の反射・定常波

—自由端反射と固定端反射—

教科書 p116-118

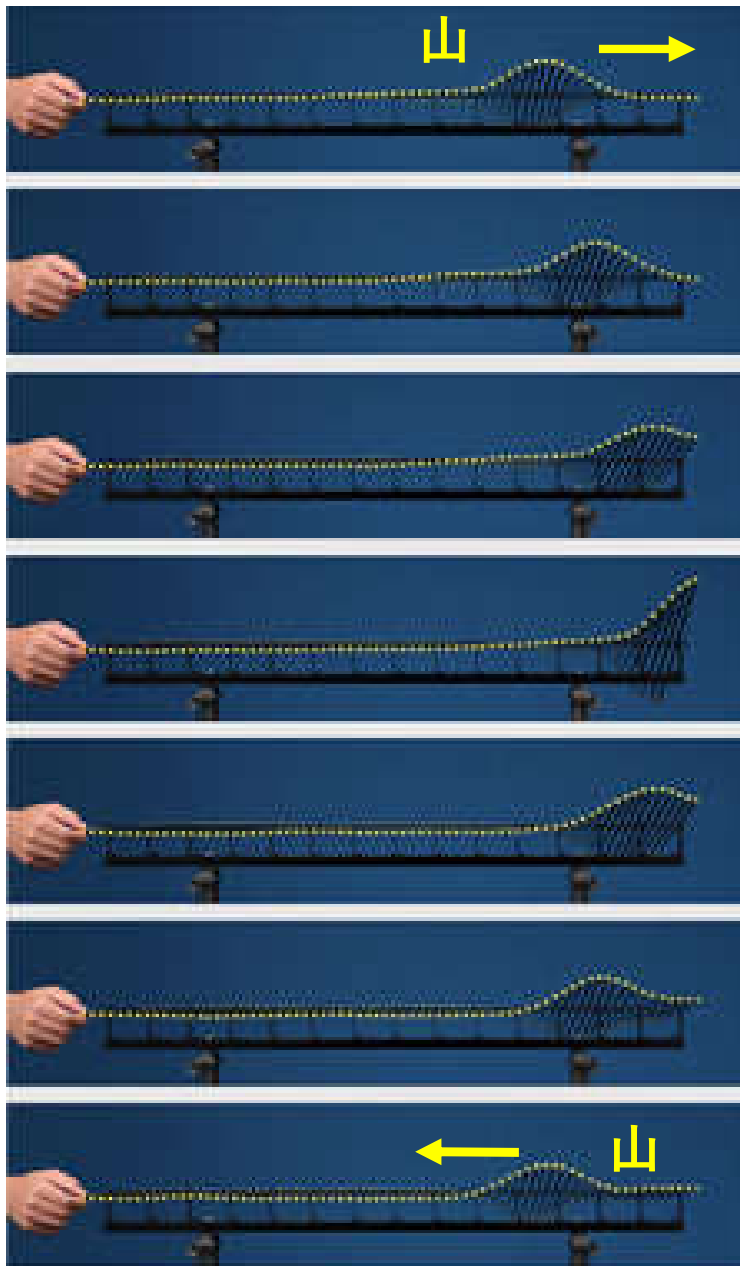
波の反射

- 媒質に**境界**があると波は**反射**して戻ってくる。
- この入射する波を**入射波**といい、反射する波を**反射波**という。
- 反射の仕方は、媒質の端が自由に動ける**自由端**と固定されている**固定端**で異なる。

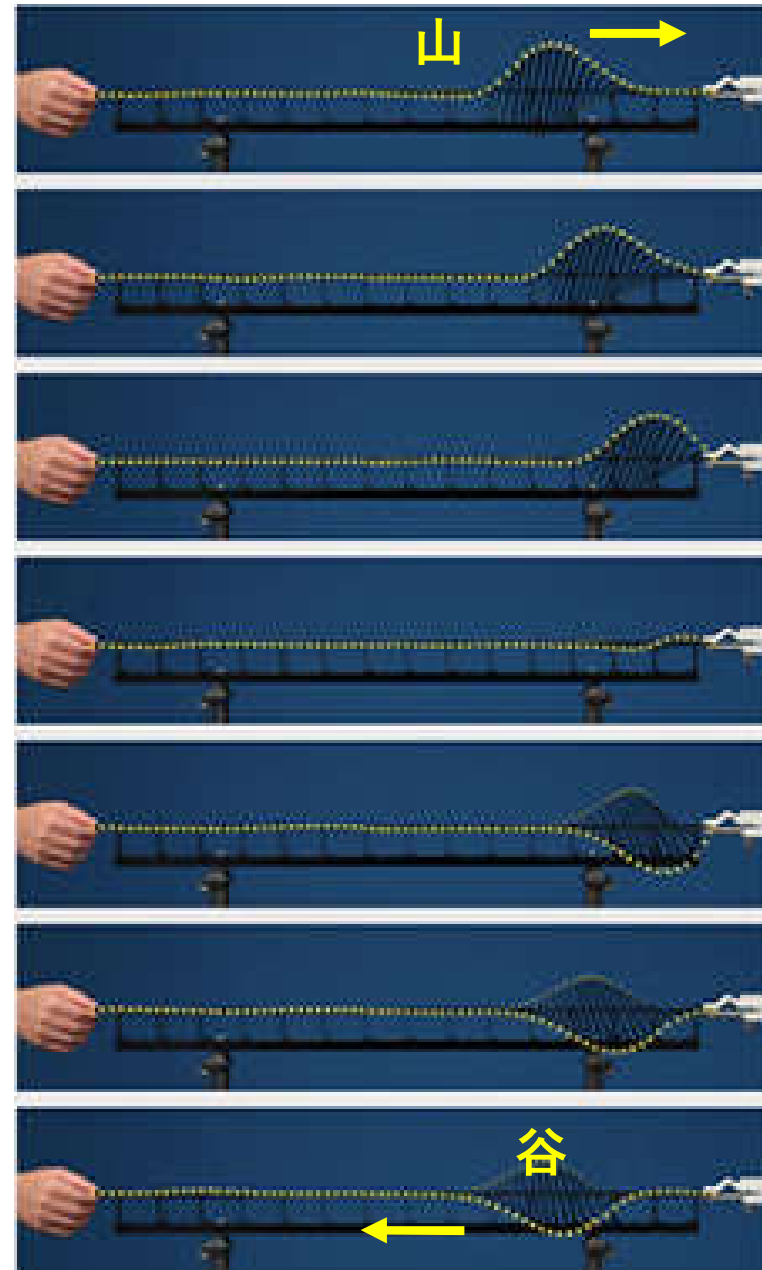


ウェーブマシーンを使った実験で波の反射

自由端反射



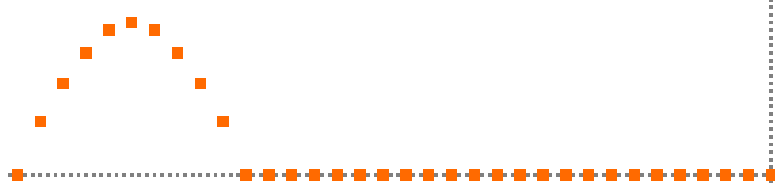
固定端反射



固定端反射・自由端反射

自由端での反射

わかりやすい高校物理の部屋



山なら山、谷なら谷が戻る。
自由端の位置で入射波を**線対称**の形にした反射波が戻る。

固定端での反射



山なら谷、谷なら山が戻る。
固定端の位置で入射波を**点対称**の形にした反射波が戻る。

自由端反射と固定端反射のグラフの作図

自由端反射

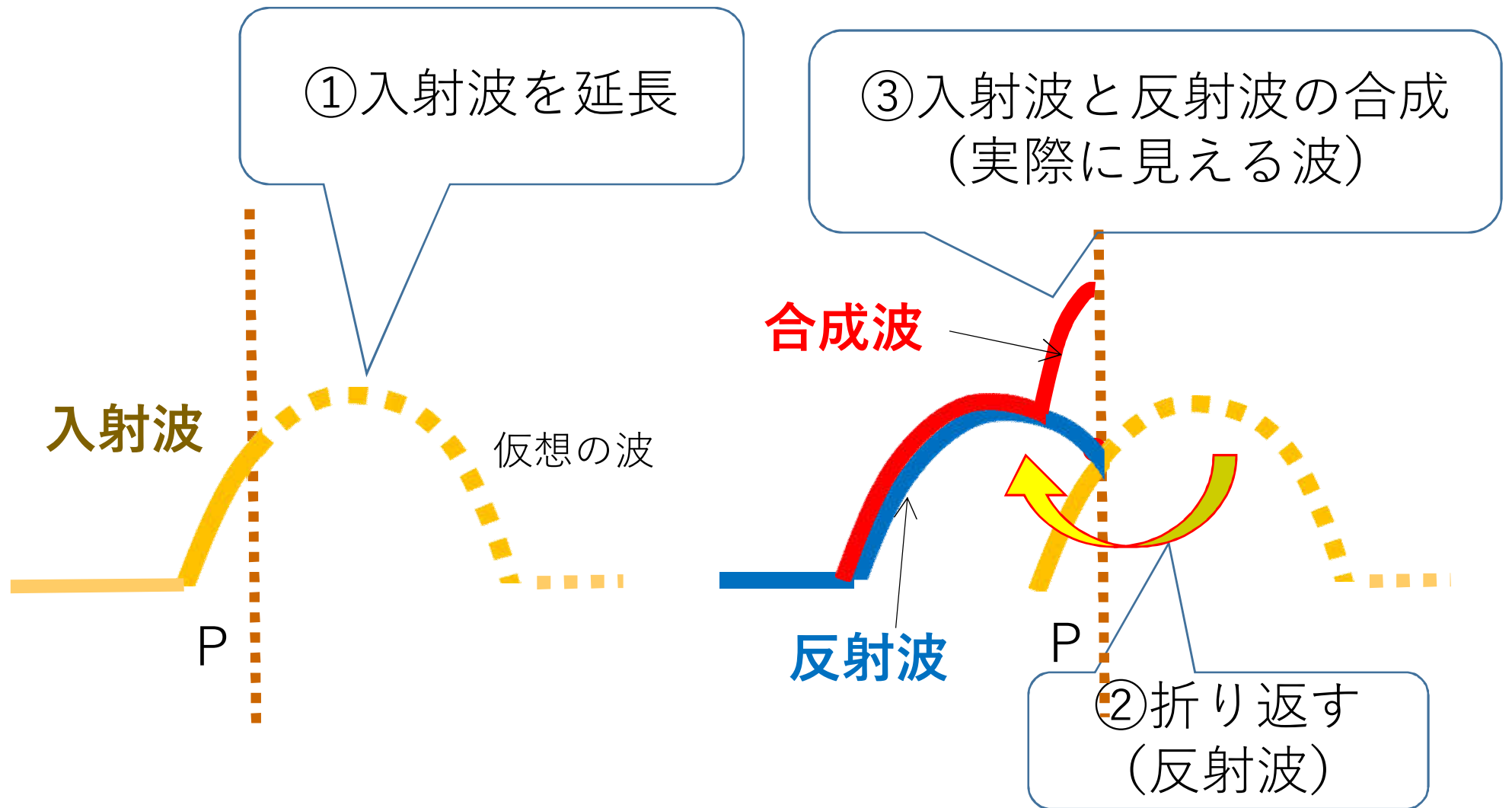
自由端による反射波は、入射波が自由端を超えて進んでいくと考えた仮想の波を、境界面に関して対称に移した波

固定端反射

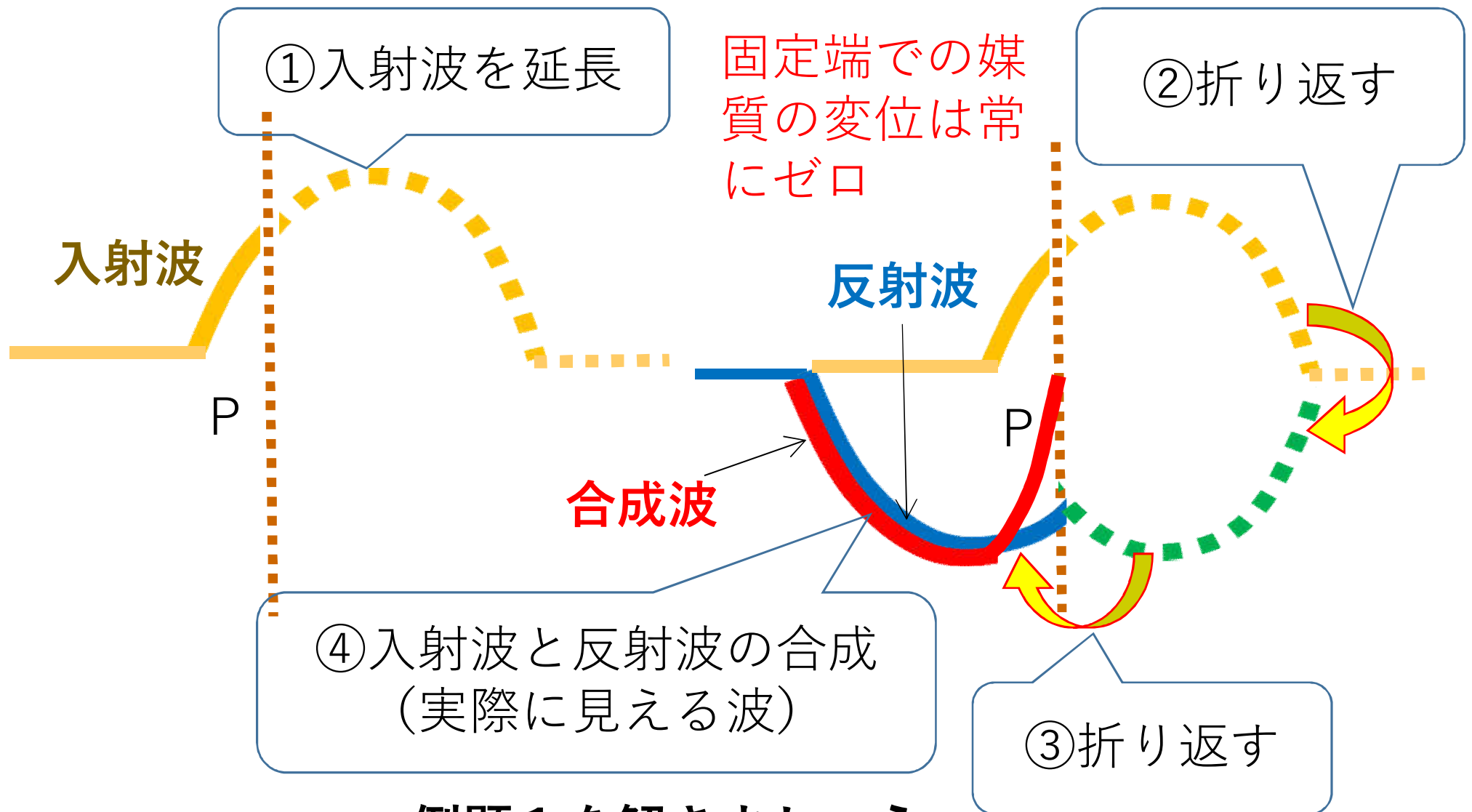
固定端での媒質の変位は常に 0

固定端による反射波は、入射波が固定端を超えて進んでいくと考えた仮想の波を、固定端に関して点対称に移した波

自由端による反射波と合成波の作図の仕方

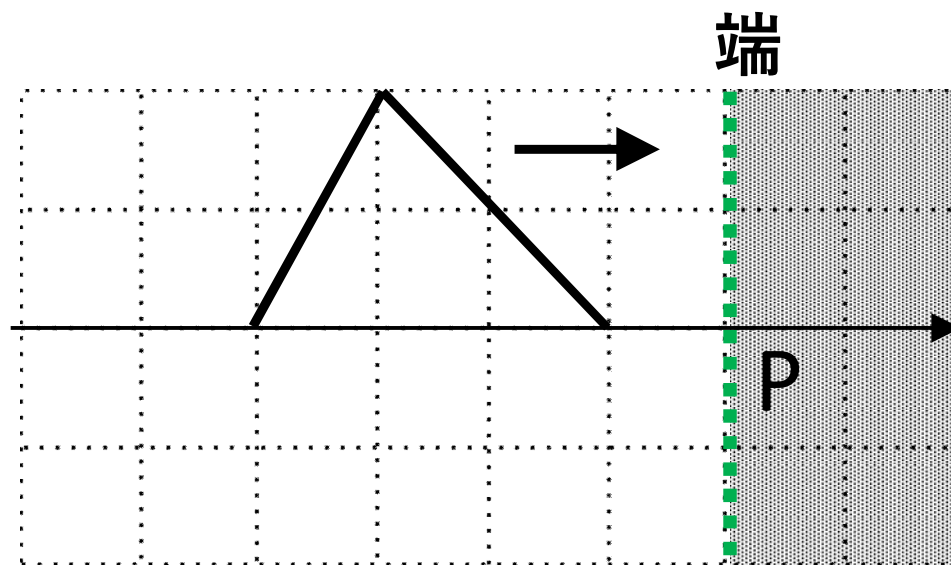


固定端による反射波と合成波の作図の仕方



例題 1 を解きましょう

例 図のようにパルス波が1s間に1マスの速さで進み、P点に入射している。



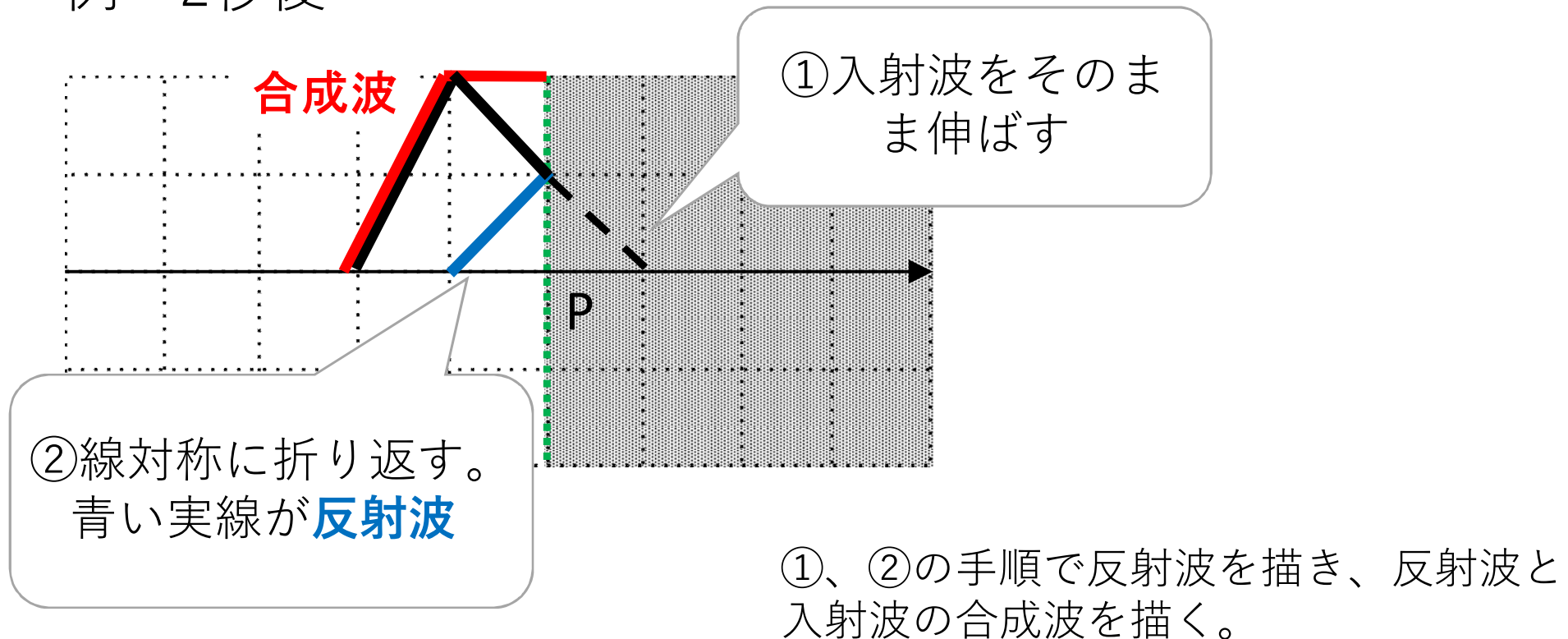
例題1を解きましょう。

1. 点Pが自由端の場合

step1 : 入射波を自由端の位置で線対称にした反射波を図示する

step2 : 入射波と反射波を合成させる

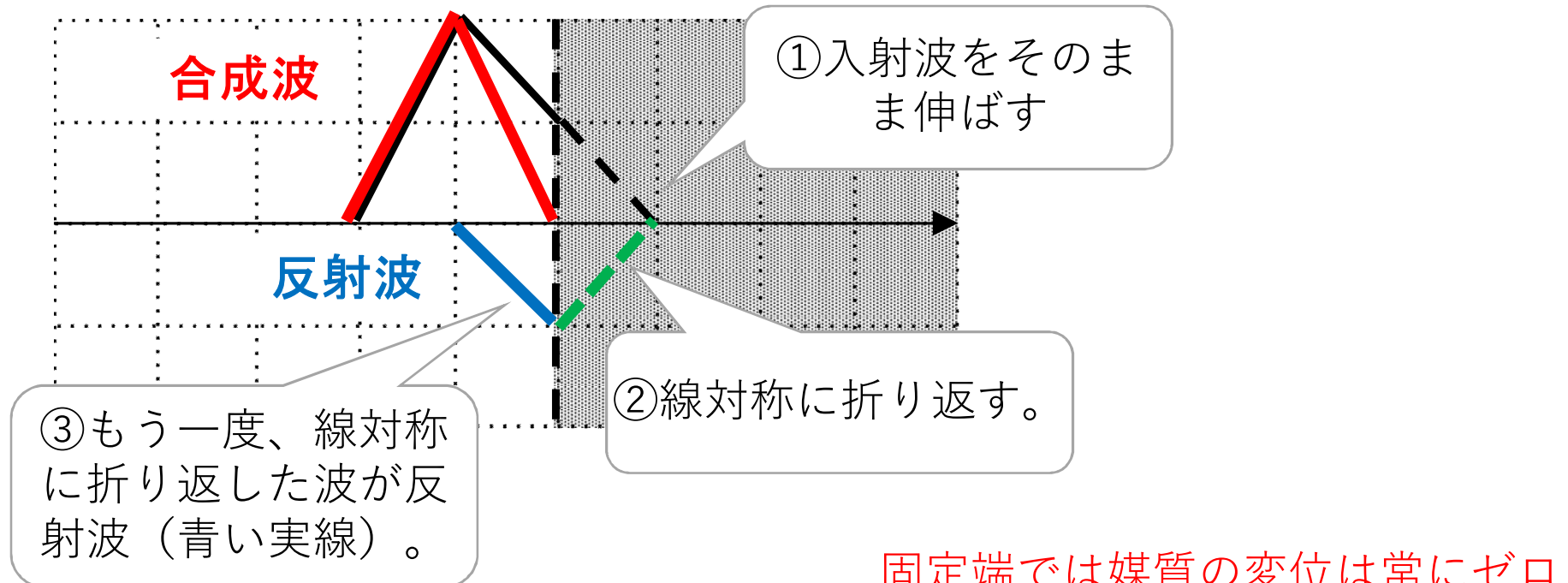
例 2秒後



2. 点Pが固定端の場合

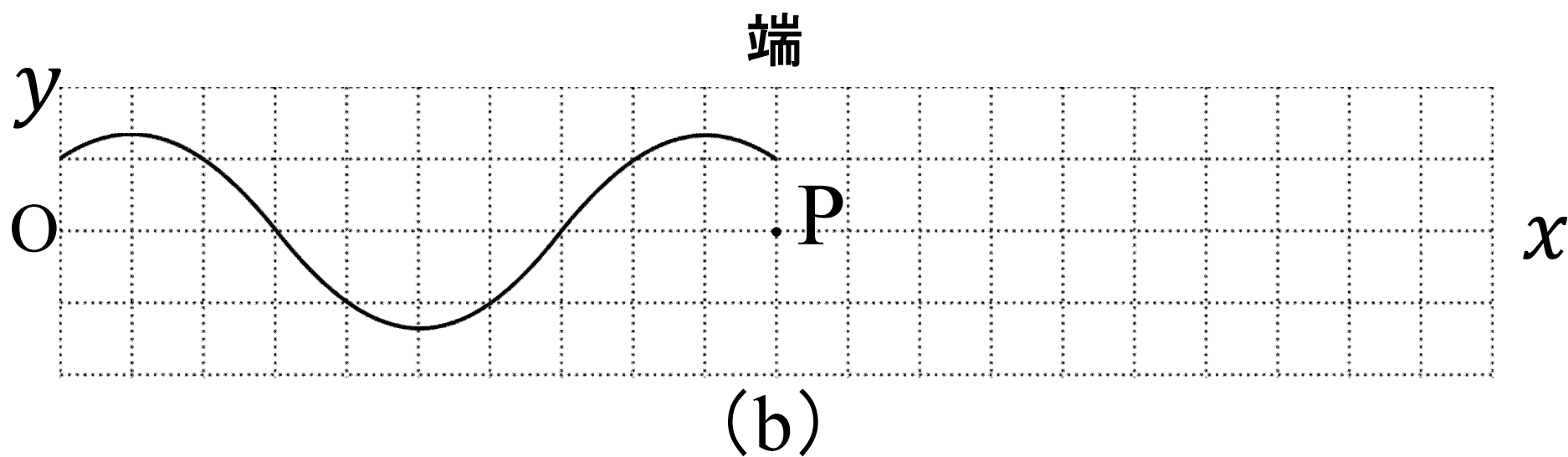
step1 : 入射波を自由端の位置で点対称にした反射波を図示する
step2 : 入射波と反射波を合成させる

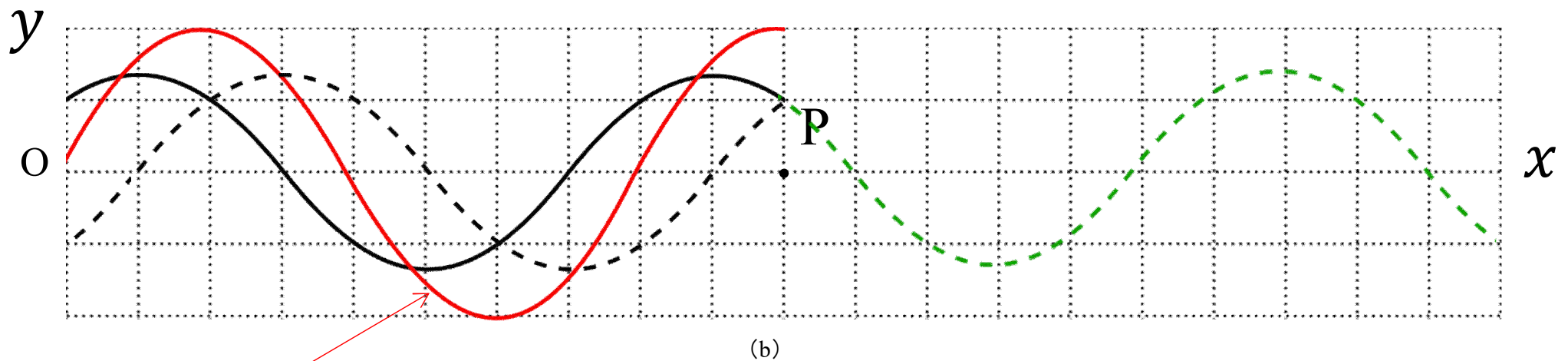
2秒後の反射波を作図し、入射波と反射波の合成波も作図する。



正弦波の反射、グラフの作図

正弦波が端に連続的に入射しているとき

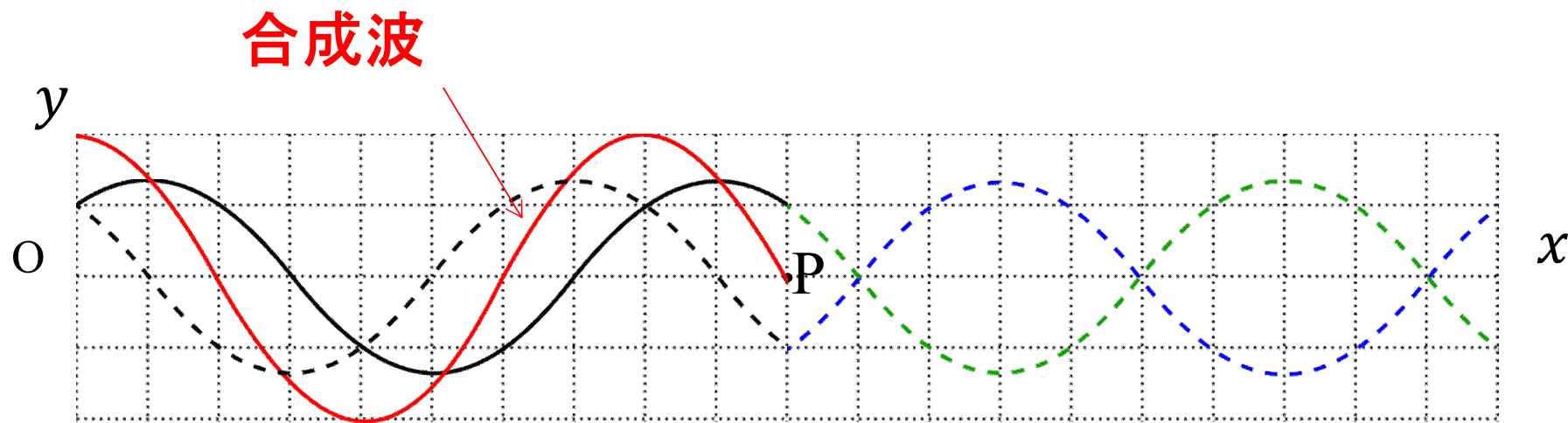
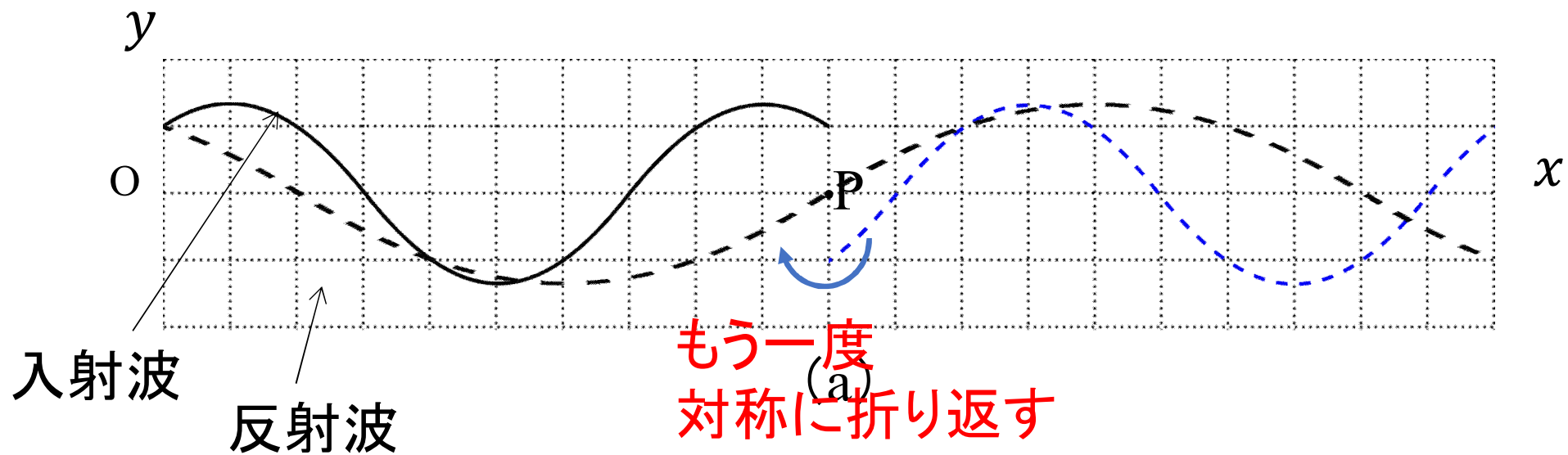




合成波

合成波は**定常波**になる。自由端は定常波の“**腹**”

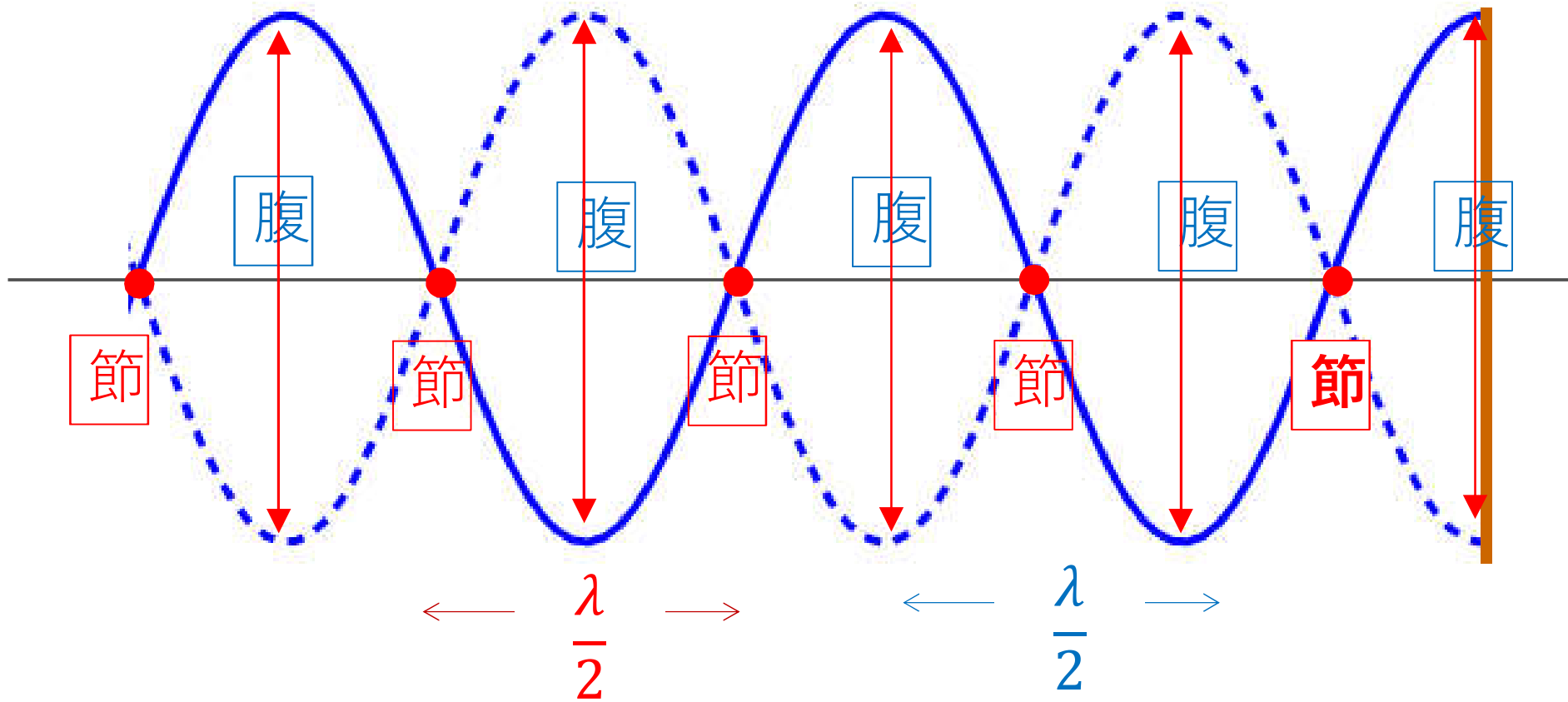
<https://youtu.be/ouO05kdKA8g>



時間が経過すると合成波は定常波になる
 固定端は定常波の“節”

定常波

自由端



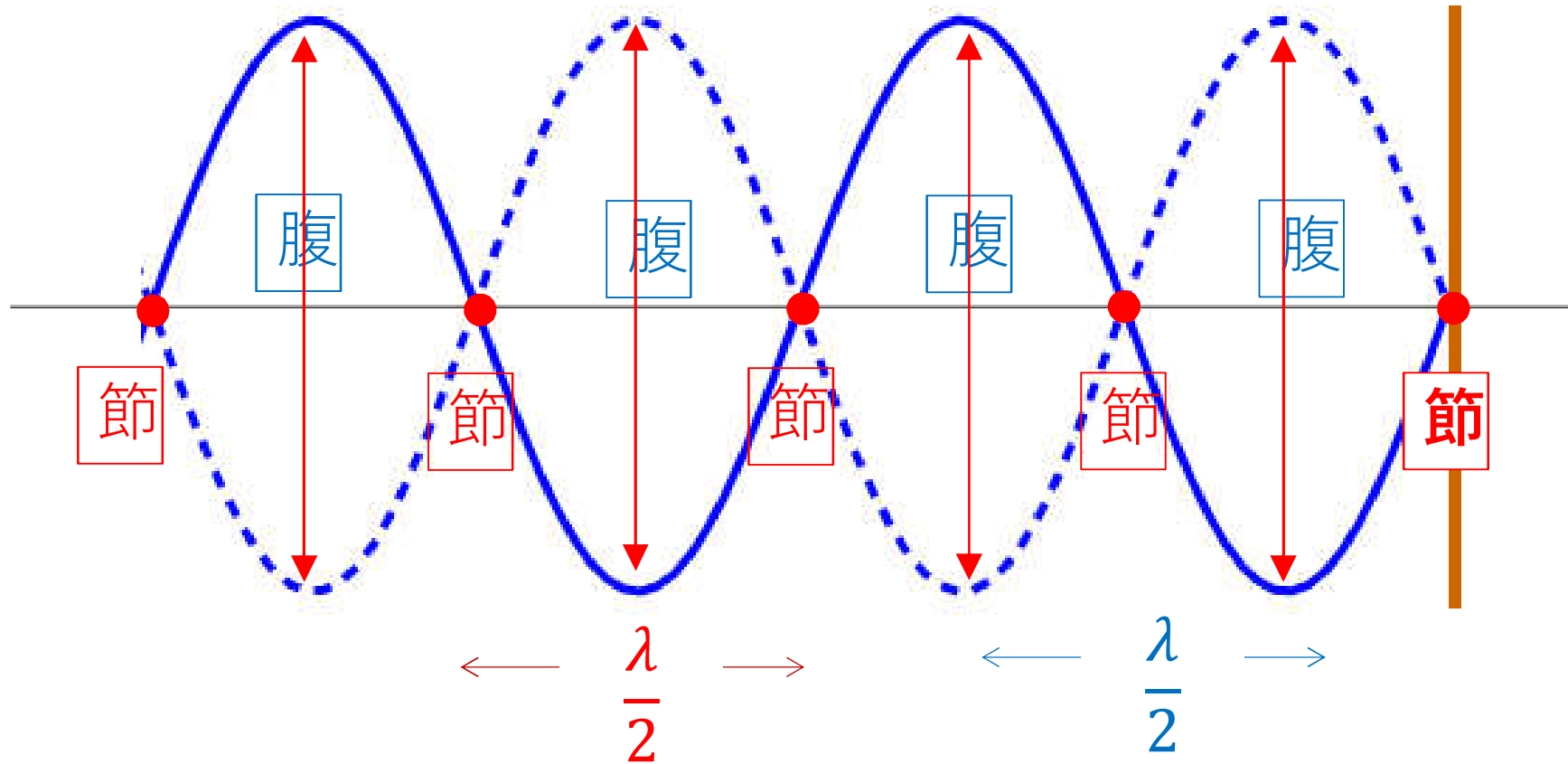
自由端は「腹」になる

腹：大きく振動する点（振幅はもとの波の2倍）

節：まったく振動しない点

定常波

固定端



固定端は節になる