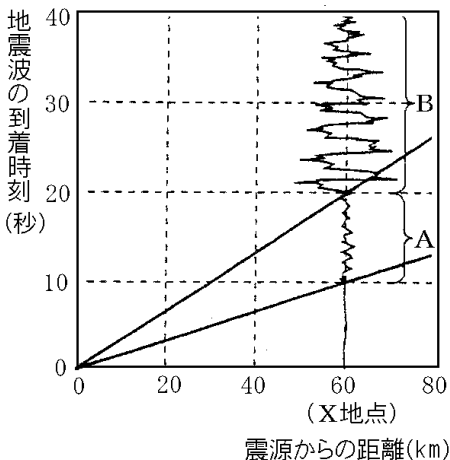


# 【FdData 中間期末：中学理科1年：地震】

## 【震源までの距離・到着時間のグラフ】

### 【問題】(2 学期期末)

次の図は、ある地震の、震源からの距離と2つの地震波の到着時間の関係と、観測地点Xでの地震計が記録したゆれを、模式的に表したものである。各問いに答えよ。

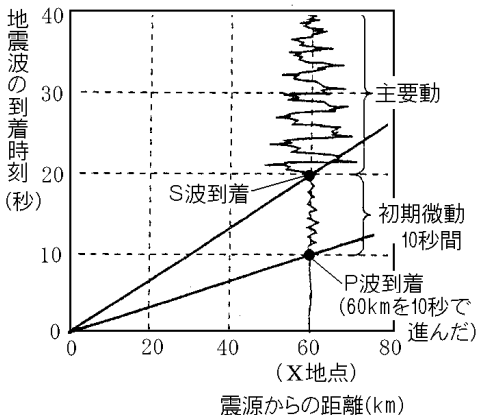


- (1) この地震において、初期微動を起こす波が伝わる平均の速さを求めよ。
- (2) X地点での初期微動継続時間は何秒か。

- (3) X地点では10時20分10秒にBのゆれが始まった。震源で地震が起きた時刻は10時何分何秒か。
- (4) (3)のとき、震源から180km離れた地点では地震のゆれ(初期微動)を感じたのは、X地点での初期微動が始まった何秒後か。

[解答](1)  $6\text{km/s}$  (2) 10秒 (3) 10時19分50秒 (4) 20秒後

[解説]



(1) 地震が発生すると、震源から出た波はすべての方向に伝わっていく。この波には速い波(P波)

と遅い波(S波)の2種類がある。速いほうの波によっておこるゆれは小さいゆれで初期微動(図のA)とよばれる。図より、震源から60km離れたX地点では、地震発生から10秒後に初期微動が始まっているので、初期微動をおこすP波は、60kmを10秒で伝わったことになる。よって、その速さは、 $60 \div 10 = 6(\text{km/s})$ である。

(2) 初期微動が始まってしばらくすると、遅いほうの波(S波)が到着する。S波によるゆれは大きく、主要動とよばれる。図のX地点では地震発生から20秒後に主要動による大きなゆれが始まっている。この初期微動が続いている時間(図のA)を初期微動継続時間という。X地点の初期微動継続時間は、 $20 - 10 = 10(\text{秒})$ である。

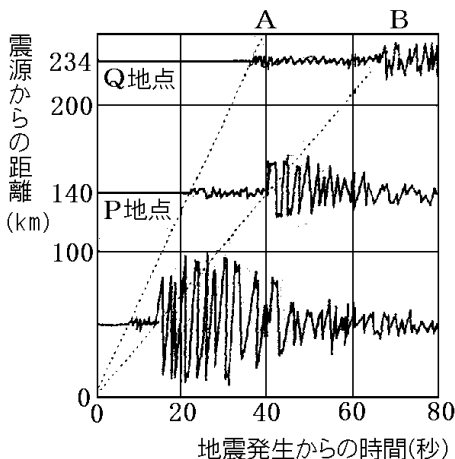
(3) 図より、X地点では地震発生の20秒後に主要動(Bのゆれ)が始まる。10時20分10秒にBのゆれが始まったので、地震発生はその20秒前で、10時19分50秒である。

(4) 震源から180km離れた地点は震源から60km離れたX地点よりも3倍の距離があるので、P波が到着する時間も3倍かかる。X地点で初期微動が始まったのが地震発生の10秒後なので、震源

から 180km 離れた地点では、地震発生時の  $10 \times 3 = 30$ (秒)後である。したがって、X 地点での初期微動が始まった 20 秒後( $30 - 10 = 20$ )に、震源から 180km 離れた地点で初期微動が始まる。

[問題](1 学期中間)

次の図は、ある地点で発生した地震の 3 地点での地震計の記録です。



- (1) 次の文の①と③には地震のゆれの名前を書き、②と④は( )内より適当な言葉を選びなさい。

図のAの直線は、( ① )を引き起こす速さの②(速い／おそい)波が到着した時刻、Bの直線は、( ③ )を引き起こす速さの④(速い／おそい)波が到着した時刻を表している。

- (2) Aの波によるゆれが始まってから、Bの波によるゆれが始まるまでの時間を何といいますか。
- (3) (2)の時間の長さとは震源からの距離との間にはどんな関係がありますか。
- (4) P地点でBのゆれが始まった時刻は5時25分10秒でした。この地震が発生したのは、何時何分何秒ですか。
- (5) Bの波の速さは毎秒何kmですか。
- (6) Q地点では、地震発生から36秒後にゆれはじめた。Aの波の速さは毎秒何kmですか。

[解答](1)① 初期微動 ② 速い ③ 主要動

④ おそい (2) 初期微動継続時間 (3) 比例関係

(4) 5時24分30秒 (5) 3.5km/s (6) 6.5 km/s

[解説]

(4) グラフより, P 地点で B のゆれ(主要動)が始まるのは, 地震発生後の 40 秒後である。5 時 25 分 10 秒の 40 秒前は 5 時 24 分 30 秒である。

(5) 地震発生後の 40 秒後に震源から 140km 離れた P 地点で B のゆれ(主要動)が始まったので, B の波は, 40 秒で 140km 進んだことになる。よって, その速さは,  $140(\text{km}) \div 40(\text{秒}) = 3.5(\text{km}/\text{s})$  である。

(6) A の波の速さは,  $234(\text{km}) \div 36(\text{秒}) = 6.5(\text{km}/\text{s})$

[問題](1 学期期末)

図1は、A地点で観測された地震計によるある地震の記録である。

図2は、この地震における震源からの距離とP波、S波の到達時間との関係を表したものである。これについて、次の各問いに答えよ。

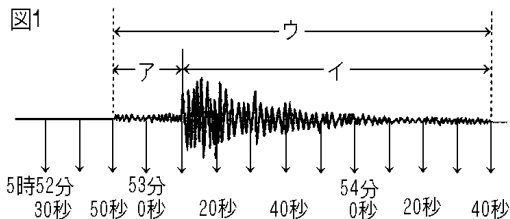
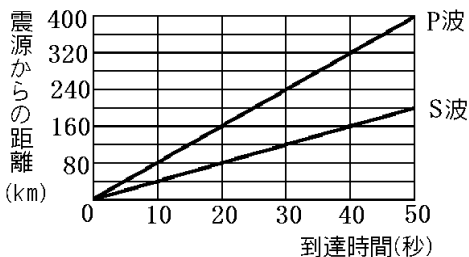


図2

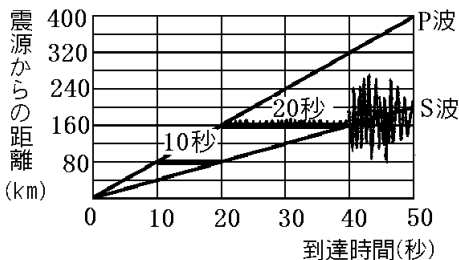


- (1) 図1で、初期微動継続時間を表しているのはア～ウのどれか。
- (2) 図2で主要動の到達時間を表しているのは、P波、S波のうちどれか。

- (3) A 地点の震源からの距離は何 km か。  
 (4) 初期微動継続時間が, A 地点の 3 倍の長さである地点の震源からの距離は, A 地点の震源からの距離の何倍か。

[解答](1) ア (2) S 波 (3) 160km (4) 3 倍

[解説]



(1)(2) 地震の波のうち速いほうは P 波で, 先に到着して初期微動をもたらす。遅い波は S 波で, ゆれの大きい主要動をもたらす。図 1 のグラフで 52 分 50 秒に P 波が到着し, 53 分 10 秒に S 波が到着している。この 52 分 50 秒から 53 分 10 秒までの間 P 波による初期微動が続くが, この 20 秒間を初期微動継続時間という。

(3) 図 1 より A 地点の初期微動継続時間(アの部分)は 20 秒である。上図より初期微動継続時間が

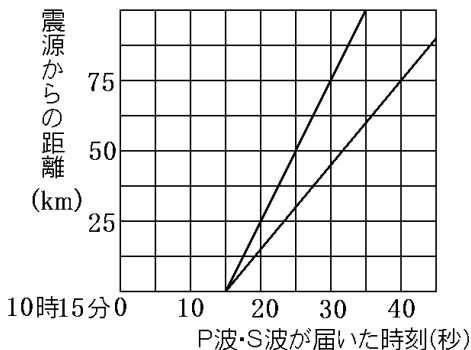


20秒であるのは震源から160kmの地点である。

(4) 上図で震源から80kmの地点の初期微動継続時間は10秒、震源から160kmの地点の初期微動継続時間は20秒であることがわかる。震源からの距離が2倍になれば初期微動継続時間は2倍になる。また距離が3倍になれば初期微動継続時間も3倍になる。初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。

[問題](1 学期期末)

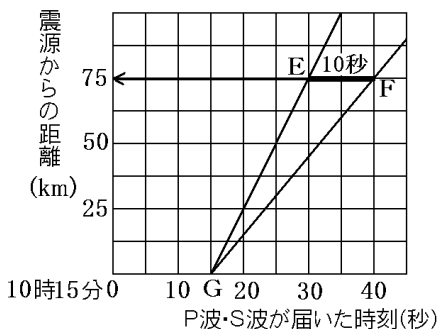
次の図は、10時15分ごろに発生したある地震について、震源からの距離とP波、S波が届いた時刻との関係を表したグラフの一部である。各問いに答えよ。



- (1) P波とS波によって起こるゆれを、それぞれ何というか。
- (2) A地点では初期微動継続時間が10秒間続いた。A地点は震源からどれくらい離れていたと考えられるか、グラフから求めよ。
- (3) この地震が発生した時刻は、10時15分何秒か。
- (4) P波の平均の速さは何  $\text{km/s}$  か。

[解答](1)P波:初期微動 S波:主要動 (2) 75km  
(3) 10時15分15秒 (4) 5km/s

[解説]



(2) 図で震源から 75km の地点では、初期微動が続くのは EF の 10 秒間である。

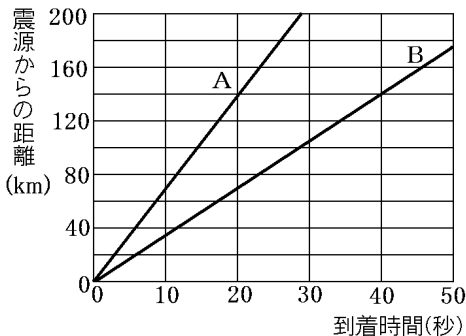
(3) 図で震源からの距離が 0km なのは点 G で、そのときの時刻は 10 時 15 分 15 秒と読み取れる。

(4) P 波は速いほうの波なので、図の直線 GE。G から E で、時間は  $30 - 15 = 15$  秒で、距離は 75km。

(速さ) = (距離) ÷ (時間) =  $75 \div 15 = 5$  (km/s)

[問題](3学期)

次の図は、ある地震で発生した2つの波の到着時間と震源からの距離との関係を表したものである。



- (1) Aの波の伝わる速さは何  $\text{km/s}$  か。
- (2) Bの波によるゆれを何というか。
- (3) 震源から  $140\text{km}$  の地点では、初期微動は何秒間続くか。
- (4) 震源をOとし、この地震を観測したa地点、b地点の震源からの距離をそれぞれO-a、O-bとする。a地点、b地点での初期微動継続時間が、同じであるとき、2点間の距離の関係は次のア～ウのどれか。  
ア  $O-a > O-b$     イ  $O-a = O-b$   
ウ  $O-a < O-b$

[解答](1)  $7\text{km/s}$  (2) 主要動 (3) 20 秒 (4) イ  
[解説]

(1) グラフより A の波は  $140\text{km}$  離れた地点では、地震発生から 20 秒後に到着している。したがって、(A の波の速さ) = (距離)  $\div$  (時間) =  $140(\text{km}) \div 20(\text{秒}) = 7(\text{km/s})$

(2) 速いほうの波 A は初期微動をもたらす、おそいほうの波 B は主要動をもたらす。

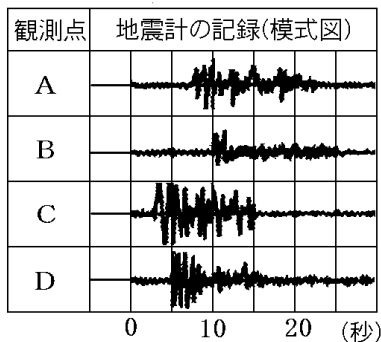
(3) グラフより震源から  $140\text{km}$  離れた地点では 20 秒後に初期微動が始まり、40 秒後に主要動が始まっている。したがって初期微動継続時間は  $40 - 20 = 20(\text{秒})$  である。

(4) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。震源からの距離が同じなら初期微動継続時間は同じになる。

[問題](3学期)

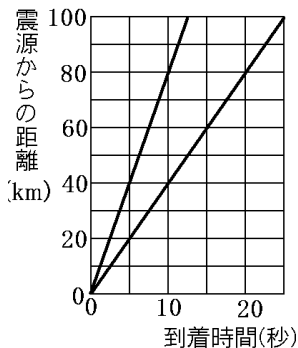
図1はある地震が起きたときに各観測地点で得られた地震のデータである。図2はこの地震のP波とS波の伝わり方をグラフに示したものである。

図1



各観測点でゆれはじめてからの時間

図2



- (1) 震源からの距離が近い順に A～D を並べよ。
- (2) 地点 B は震源から 80km の地点である。地点 D は震源から何 km の地点と考えられるか。
- (3) 地震が起きたのが午前 10 時 10 分 0 秒だった。地点 D がゆれはじめたのは何時何分何秒か。
- (4) この地震の地震波の速度を求めたい。
  - ① P 波の速さは何 km/s か。
  - ② S 波の速さは何 km/s か。

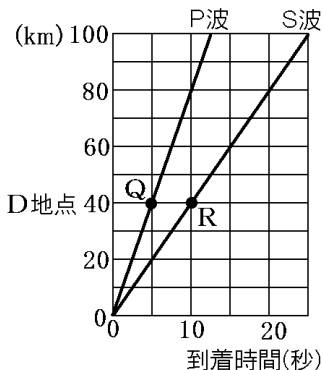
[解答](1) CDAB (2) 40km (3) 午前 10 時 10 分 5 秒 (4)① 8km/s ② 4km/s

[解説]

(1) 図 1 より、各地点の初期微動継続時間は、A が 7 秒、B が 10 秒、C が 2.5 秒、D が 5 秒である。初期微動継続時間は震源からの距離に比例するので、震源から近い順に並べると、CDAB となる。

(2) D の初期微動は 5 秒で、B の初期微動継続時間 10 秒の半分である。初期微動継続時間は震源からの距離に比例するので、D の震源からの距離も B の震源からの距離の半分である。したがって、D の震源からの距離は、 $80 \div 2 = 40(\text{km})$  である。

(3) (2)より D は震源から 40km 離れた地点なので、最初の地震波 (初期微動) が到着するのは図の Q で、地震発生後の 5 秒後である。地



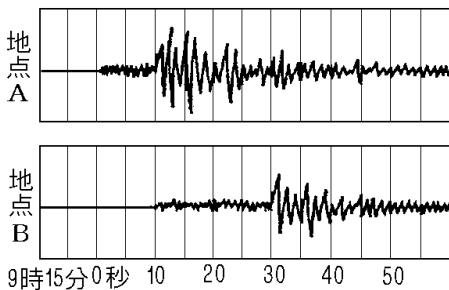
震が起きたのが午前 10 時 10 分 0 秒なので、D がゆれ始めたのは午前 10 時 10 分 5 秒である。

(4) P 波は速いほうの地震波で初期微動をもたらすが、図の Q から、5 秒間で 40km 進むことが分かる。したがって、その速さは、 $40(\text{km}) \div 5(\text{秒}) = 8(\text{km}/\text{s})$  である。S 波は遅いほうの地震波で主要動をもたらすが、図の R から、10 秒間で 40km 進むことが分かる。したがって、その速さは、 $40(\text{km}) \div 10(\text{秒}) = 4(\text{km}/\text{s})$  である。



### [問題](3 学期)

次の図は、地表近くでおきた地震を、A、B の 2 つの地点で観測したゆれの記録を模式的に示したものである。震源、A、B の 3 つの地点は一直線上にあり、この付近の地盤はほぼ同じ地質でできているものとする。A、B の 2 つの地点間の距離が 70km とすると、P 波(初期微動を伝える波)の速さは何 km/s か。



[解答] 7km/s

[解説]

グラフより、A 地点で初期微動が始まったのは 9 時 15 分 0 秒で、B 地点で初期微動が始まったのは 9 時 15 分 10 秒なので、P 波は AB 間 70km を 10 秒で伝わったことになる。よって、(速さ)=(距離) $\div$ (時間) $=70(\text{km})\div 10(\text{秒})=7(\text{km}/\text{s})$ である。

◆理科1年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r1t/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

[http://www.fdttext.com/dp/qanda\\_k.html](http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html)

◆製品版(パソコン Word 文書：印刷・編集用)  
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、  
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : [info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com)