



Title	5 . 1958年の夏に下川鉱山で行った地震探鉱の解析結果
Author(s)	田治米, 鏡二; 東山, 俊博; 岡田, 広
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 6, 35-47
Issue Date	1958-12-17
DOI	10.14943/gbhu.6.35
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/13816
Type	bulletin (article)
File Information	6_p35-47.pdf



[Instructions for use](#)

5. 1958年の夏に下川鉱山で行った地震探鉱の解析結果

田治米鏡二・東山俊博・岡田 広

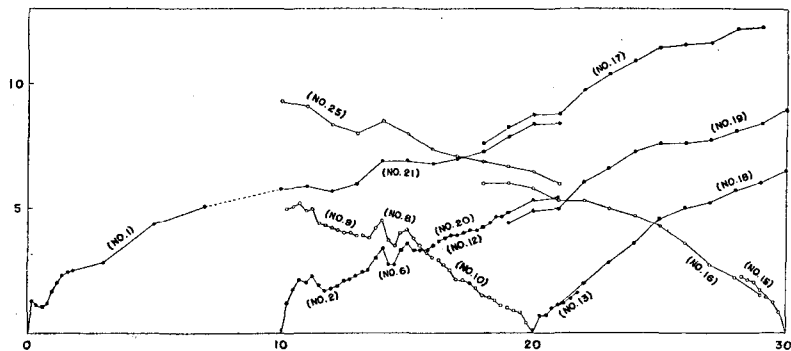
(北海道大学理学部地球物理学教室)

—昭和33年10月受理—

I. 第I測線

1) 初動の走時 plot

seismic record から読みとつたままの値を第1図に示す。図の中の番号は seismic record の番号に対応していて、各 record が得られた時の発破の条件は第1表に挙げた如くである。



第1図 初動の走時 plot
縦軸は時間 (単位 1/100 sec.), 横軸は水平距離 (単位 10 m)
Observed travel times at the first span

2) spread を移動した際の走時 plot の継ぎ方

いずれの record についても発破点の深さが一応報告されている。故に表層内の P 波の速度が判っている場合には、第1図を震源の深さを 0 と仮定した時の走時 plot に描き直すことが出来る。然しこの方法には次の2つの難点が予想される。

(i) 表層内の P 波の速度は第1図を作った段階では未だ断定を下しにくい。

(ii) 仮りに表層内の P 波の平均速度が判つたにせよ、単に発破点の深度補正を行つただけでは、走時 plot をうまく継ぐことが出来るか否かの疑問が残る¹⁾。この疑問は各発破の際に夫々 P 波が生成される機構が明らかにされない限り解決されない。例えば報告されている発破点の深さと、効果的な震源の深さとが如何なる関係にあるかと云うことも問題である。

以上2つの理由のために、ここでは報告されている発破点の深さに余りこだわらないことにした。

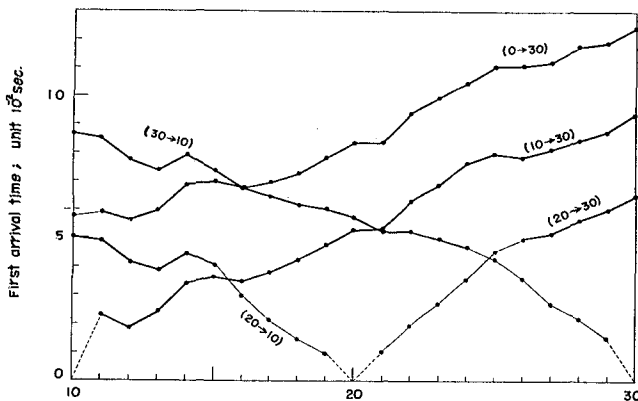
1) 武内俊昭；走時曲線の爆破孔深度補正と実際例。物理探鉱, 11 (1958), 96.

第 1 表

記録番号	発破点	発破深度	spread	記録番号	発破点	発破深度	spread
1	0	0.75	0.2~7.0	15	30	1.5	19.75~29.75
2	10	1.4	10.25~13.0	16	30	1.6	18.0~29.0
3	20	1.2	10.25~13.0	17	0	0.6	18.0~29.0
4	10	0.6	10.25~13.0	18	20	1.5	19.0~30
5	10	1.4	10.25~13.0	19	10	1.9	19.0~30
6	10	1.5	13.25~16.0	20	10	0.8	10~21
7	10	1.6	13.25~16.0	21	0	1.8	10~21
8	20	0.9	13.25~16.0	22	20	1.6	10~21
9	20	0.85	13.25~16.0	23	10	0.95	10~21
10	20	0.9	16.25~19.0	24	20	1.4	10~21
11	10	0.5	16.25~19.0	25	30	0.7	10~21
12	10	1.9	16.25~19.0	26	20	1.2	10~21
13	20	0.7	19.0~21.75	27	0	1.35	10~21
14	20	0.7	19.0~21.75				

第 1 図の測点 20 に於ける spread の継ぎ目附近で重複している走時 plot はいずれも時間的に jump している。然しお互いに平行な曲線を形成している。故に発破点に近い spread の走時を固定し、遠い方の spread の走時を時間的に平行に jump している間隔だけずらして、発破点毎に統一した 1 本の走時曲線を作った。これが第 2 図である。

第 1 図に於いて pick up の間隔が小さい場合の走時 plot は spread の継ぎ目に重複した部分を持たないものもある。然し seismic record No. 2, No. 6 及び No. 12 の走時は 10 m 毎に測点を有する No. 20 と非常によく一致している。故に No. 10, No. 8 及び No. 9 は測点 20 に於け



The number of the observation-point unit 10m

第 2 図 補正後の走時 plot.

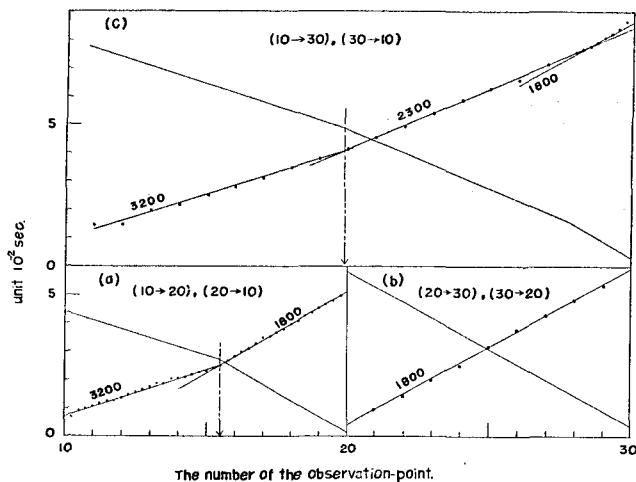
縦軸は時間 (単位 1/100 sec.), 横軸は水平距離 (単位 10 m).

The adjusted travel times

る発破に対し、既に統一された走時 plot を示しているものとみなして差支えないであろう。

3) method of differences による T' 直線

震源の深さに触れることなく、第2図から T' 直線を求めることが出来る²⁾。第3図がこれである。先づ(a)及び(b)図を見るに 32×10^2 m/s の屈折波と 18×10^2 m/s の屈折波とが測点15.5で境されているかのごとくに見える。一方(c)図では、 32×10^2 m/s の屈折波と 23×10^2 m/s の屈折波とが測点19.9で境されている。



第3図 はぎとり直線
縦軸は時間(単位 1/100 sec.)，横軸は水平距離(単位 10 m).
The straight line by the method of differences.

この喰い違いについて考えるに当り、今求めた T' 直線が、お互いに同一屈折面同志の屈折波から計算されたものか否かを先づ調べる必要がある。但し第2図の走時曲線の或る1つだけに注目していたのでは、そのどの部分が屈折波に相当するものかが明瞭でない。

そこで第2図を全般的に眺めてみると、(0→30)と(10→30)とは測点11と30との間で大体平行であり、特に測点17と30との間では全く平行である。又(10→30)と(20→30)とは測点26と30との間で平行である。かくの如く、発破地点が異なるにも拘らず、走時曲線がお互いに平行である部分は同一屈折面を通つて来た屈折波の走時を示しているものと考えられる。即ち第2図に於いて太線でつないだ部分が屈折波の走時である。(30→10)に於いては、今の方法ではどこ迄が屈折波の部分であるか判然としない。

さて以上の如き下調べを行つた後に再び第3(a)図を見るに、 32×10^2 m/s は明らかに屈折波同志の組合せから求められた屈折波の真の速度である。これに反し 18×10^2 m/s は屈折波と直接波との組合せから計算された見掛けの速度 $2v_{1,2}$ である。 $v_{1,2}$ と直接波の速度 v_1 と屈折波の速度 v_2 との間には次の関係が成立する²⁾。

2) 田治米鏡二・武内俊昭；屈折法の解析に対する萩原の方法の拡張。物理探鉱，11 (1958)，44。

$$1/v_{1,2} = 1/v_1 + 1/v_2. \quad (1)$$

第3(b)図と第2図とを比較してみるに、屈折波同志の組合せから求められるT'直線の部分は、たとえいくらあつても、極めて僅かしかないことが判る。即ち第3(b)図のT'直線の傾斜は見掛けの速度 $2v_{1,2}$ を与えているに過ぎない。

次に第3(c)図と第2図の太線部分とを見較べるに、少なくとも測点12と25との間は屈折波のみの部分である。故に(c)図によつて、 32×10^2 m/sなる屈折波の速度を与える地層と 23×10^2 m/sなる屈折波の速度を与える地層とが測点19.9に境を持つていと云える。

$$\text{今} \quad v_2 = 32 \times 10^2 \text{ m/s} \quad \text{及び} \quad 23 \times 10^2 \text{ m/s}, \quad (2)$$

$$2v_{1,2} = 18 \times 10^2 \text{ m/s}, \quad (3)$$

とし、(2)と(3)とを(1)に代入すると、平均値として

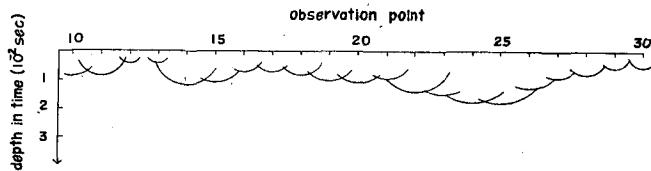
$$v_1 = 14 \times 10^2 \text{ m/s} \quad (4)$$

が得られる。

第3(c)図にも見掛けの速度 18×10^2 m/sが現われている。これは第1図の測点30附近のrecord No. 15とNo. 19とを組合せて求めた点を貫く直線である。

4) 表層の厚さ

上に求めたT'直線に対応する屈折面迄の深さを地表からP波がそれに達する迄の所要時間で表現したのが第4図である。



第4図 時間で表した表層の厚さ
縦軸は時間(単位 $1/100$ sec.)、横軸は水平距離(単位10 m).
The thickness of the superficial surface layer
measured by time with unit velocity.

さて(2)、(3)及び(4)から入射角を求めると、

$$i = 26^\circ \quad \text{及び} \quad 38^\circ. \quad (5)$$

$$\therefore \cos i = 0.90 \quad \text{及び} \quad 0.79. \quad (6)$$

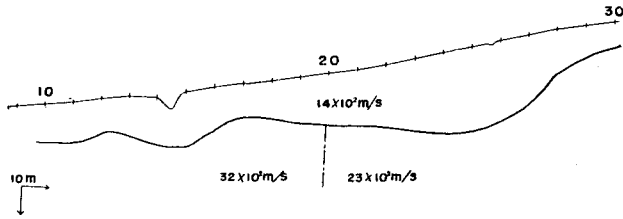
故に(4)と(6)とから

$$v_1/\cos i = 16 \times 10^2 \text{ m/s} \quad \text{及び} \quad 18 \times 10^2 \text{ m/s} \quad (7)$$

但し(7)の2つの値は夫々(2)の2つの値に対応している。

第4図に示した時間に、地域による v_2 の違いを考慮しつつ、(7)を乗じると表層の深さが得られる。これを地形断面図に記入したのが第5図である。

更にこまかいことを云えば、地表から2 m位は 4×10^2 m/s程度の速度を有するsoil層が



第5図 第I測線の地下構造
The seismic model of the underground at the first span.

第2表

P波の速度	地質	備考
4×10^2 m/s	soil	表層
14	tuff	
23	slate	屈折層
32	diabase	

ある。soil層を考慮に入れば、今求めた 14×10^2 m/s 層の厚さは第5図に記入したよりも浅くなり、然も底面の凹凸はずつと滑らかになるであろう。然し soil 層の形を決めるためには測点及び発破点の間隔を今の10分の1以下に縮めなければならぬ。但し今は表層の構造を詳しく調べるのが目的ではない。故に第5図には soil 層を省略した。第5図に記入したP波の速度と地質との関係は第2表に挙げた如くなるものと考えられる。

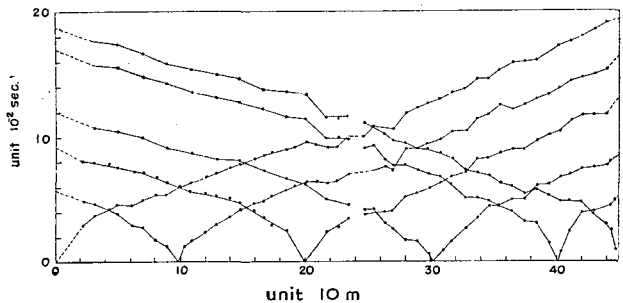
II. 第II測線

1) 初動の走時 plot

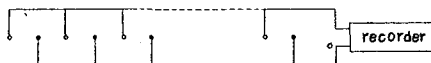
seismic record から読みとつたままの値を第6図に示す。発破の条件は第3表に挙げた如くである。今回の観測法は第7図に示した如く、最初に20m間隔に配置した黒丸の測点で観測し、次に spread を10mだけずらせて白丸の測点で観測した。故に今度は spread の継ぎ目で走時の jump は起らぬ。その代わりに交互の測点の走時が凹凸を示す可能性がある。然し第6図には余り激しい交互の凹凸はない。無理な補正は却つて好ましくないので、以下の解析には第6図をこのままで用いることにする。

2) method of differences によるT'直線

第I測線に於けると同じ方法でT'直線を作った。これが第8図である。T'直線の傾斜は第I測線のそれと非常によく対応している。破線の部分は見掛けの速度であつて、見掛けの速度を示し始める測点と第6図の走時 plot が平行性を失う測点とはよく一致している。



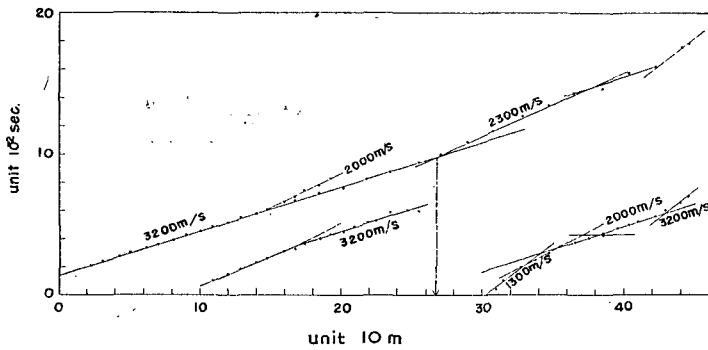
第6図 初動の走時 plot
Observed travel times at the second span.



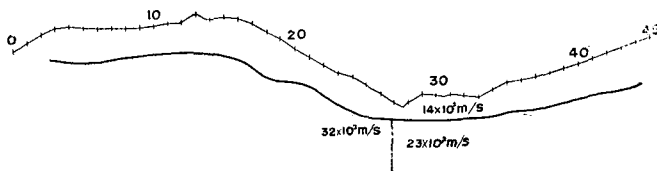
第7図 geophoneの配置法
At first the positions shown by the black circles were observed, then the positions shown by the white circles were observed.

第 3 表

記録番号	発破点	発破深度	DY 100 grs	spread	記録番号	発破点	発破深度	DY 100 grs	spread
28	40.1	1.45	3	25.5~44.5	43	45	2.00	15	3.1~23.5
29	45	0.95	4	25.5~44.5	44	30	0.70	5	〃
30	30	0.90	2	25.5~44.5	45	30	1.20	3	〃
31	20	1.45	4	25.5~44.5	46	30	0.50	2	〃
32	10	1.45	6	25.5~44.5	47	20	1.20	3	〃
33	0	1.35	8	25.5~44.5	48	9.9	1.30	2	〃
34	0	1.00	1	24.7~44.8	49	0	1.50	5	〃
35	0	1.20	8	〃	50	0	0.90	2	2.3~22.5
36	10	1.20	6	〃	51	0	1.20	5	〃
37	20	1.25	4	〃	52	9.7	1.30	3	〃
38	30	0.60	2	24.7~44.7	53	20	1.40	4	〃
39	40	0.70	2	〃	54	30	0.82	4	〃
40	45	1.30	3	〃	55	40	0.85	10	〃
41	45	2.10	8	3.1~23.5	56	45	1.80	15	〃
42	40	1.40	15	〃	57	19.8	0.85	1	19.9~21.0



第 8 図 はぎとり直線
The straight line by the method of differences.



第 9 図 第 II 測線の地下構造
The seismic model of the underground
at the second span.

これに反し 32×10^2 m/s 及び 23×10^2 m/s なる速度は、夫々第6図の走時 plot の平行な部分のみから求められた値であつて、何れも屈折波の速度である。両層の境界は測点 26.5 である。

測点 35 から 40 辺に再び 32×10^2 m/s の屈折層が見られる。然し大 span の T' 図ではこれは余り明瞭でない。即ち極めて薄い層であると考えられる。現在の解析目的に対しては省略しても差支えないものと思われる。

3) 表層の厚さ

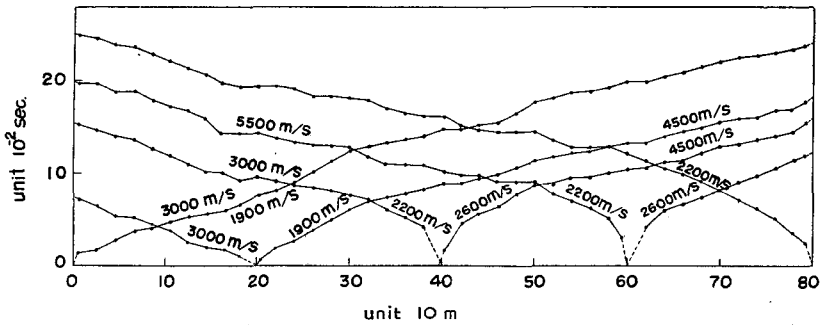
第 I 測線に於けると同様にして表層の厚さを計算し、これを地形断面図に記入した。第9図がこれである。

III. 第 III 測線

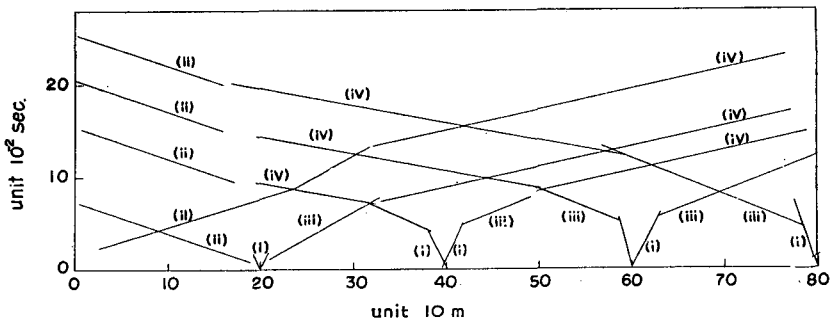
1) 初動の走時 plot

seismic record から読みとつたままの値に第 I 測線に於けると同様の補正を施した結果を第10図に示す。発破の条件は第4表に挙げた如くである。

第 III 測線は昨年来の今迄の測線と異なり、この測線の範囲内に diabase と slate との境界があるか否かが鉱山地質学的にも未だ判っていない。然も第 III 測線に於いては diabase 及



第10図 初動の走時 plot
Observed travel times at the third span.



第11図 同傾斜走時直線群
Groups of straight lines having equal slope

第 4 表

記録番号	発破点	発破深度	DY 100 grs	spread	記録番号	発破点	発破深度	DY 100 grs	spread
58	0	1.2	5	0.5~22.0	74	80	1.5	14	38.2~60.0
59	0	1.5	2	"	75	80	1.0	6	"
60	20	1.5	4	"	76	20	1.2	25	"
61	20	1.2	3	"	77	40.4	1.8	15	58.0~79.3
62	40	1.7	9	"	78	60	0.4	5	59.0~79.3
63	60	1.6	8	"	79	80	1.2	5	58.0~79.3
		1.0	7						
64	80	1.5	20	"	81	20	1.5	15	58.0~79.2
		1.5	20				1.5		
65	80	1.6	25	"	82	0	1.5	20	58.0~79.2
66	60	1.3	15	18.0~40.0			1.5	20	
67	80	1.7	25	20.0~42.0			1.5	20	
68	40	1.35	5	20.0~42.0	83	80	1.1	2	50.05~51.9
69	20	2.0	5	21.0~42.0	84	50	1.5	1/4	
70	0	1.5	10	20.0~42.0	85	70	1.6	1/4	68.1~69.95
		1.5	10		86	30	1.6	1/4	30.05~31.9
71	60	1.3	5	38.2~59.0	87	18	0.5	1/4	16.1~17.95
72	39.6	1.3	5	38.2~60.0	88	10	1.5	1/4	10.05~11.2
73	0	1.5	17	"			1.5		
		1.5	17						
		1.5	16						

び slate の上部に速度の大きい andesite が厚くかぶつていることが鉱山地質学的に指摘されている。故に今迄の如く、第 10 図にいきなり method of differences の操作を施すと、大局的な地下構造 model を誤る恐れがある。然も一旦作った model は目下のところ他方面の知識から検定してみることが出来ない状況にある。

故に第 10 図の解析には今迄よりも一層慎重でなければならぬ。このために、method of differences を試る前に、出来るだけ第 10 図から直接大局的な地下構造を求めることにした。

第 10 図の plot を出来るだけ統一した直線群にまとめてみると第 11 図の如くなる。第 11 図によれば第 5 表に挙げた如き 4 速度群を指摘することが出来る。(i) は最表層にある soil の速

第 5 表

- (i) $3\sim 5 \times 10^2 \text{ m/s}$
- (ii) 30×10^2
- (iii) $\left. \begin{matrix} 20 \times 10^2 \\ 26 \times 10^2 \end{matrix} \right\}$
- (iv) $\left. \begin{matrix} 45 \times 10^2 \\ 55 \times 10^2 \end{matrix} \right\}$

度である。(ii) は測点 0~20 の間のみに見られる特殊な値である。(iii) は測点 20~80 の間で、soil の下にある層の速度、(iv) は (iii) の下にある層の速度を示すものと思われる。

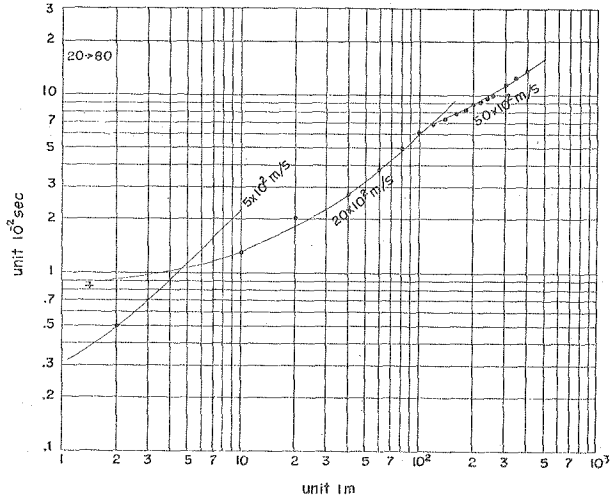
第 5 表の如き細分けによれば測点 0~20 の間では 2 層構造、測点 20~80 の間は 3 層構造となる。この事を確かめるために第 10 図を両側対数目盛に描き直してみた例を第 12 図に示す。

第12図によれば3速度群を一層明瞭に指摘することが出来る。但しここに云う3層構造とはあく迄も速度による大局的な組分けであつて、たとえ地層が異なつていても速度が似ていれば、大局的な組分けによつてそれらを区別することはできぬ。

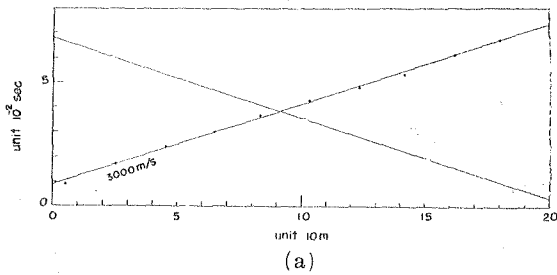
2) 第1層及び第2層の厚さ

第10図で測点0~20及び測点60~80の走時plotは2層構造を示している。故に先ずこれらの区間のみについて method of differences を行つた。T'直線を第

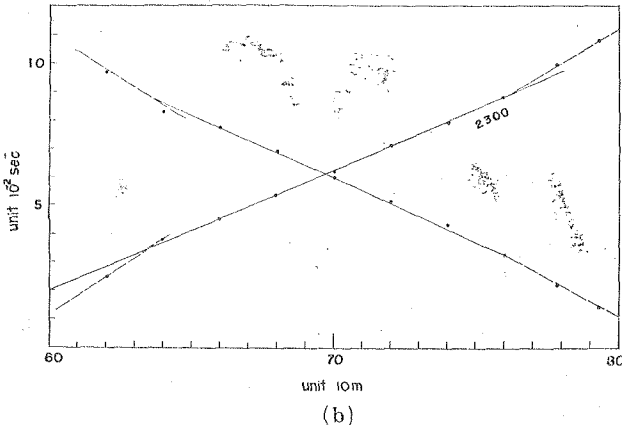
13図(a)及び(b)に示し、soil層の形を第14図の地形断面図に太線で描き入れた。



第12図 両側対数目盛走時plot
縦軸は時間(単位 1/100sec), 横軸は震央距離(単位 m).
The time-distance plots with log-log scales.



(a)



(b)

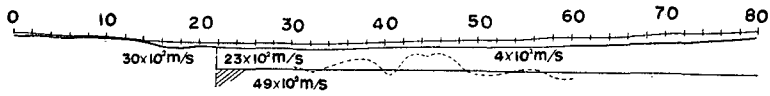
第13図 はぎとり直線
縦軸は時間(単位 1/100 sec), 横軸は水平距離(単位 10m).
The straight line by the method of differences.

測点40~60の区間は第10図によれば水平に近い3層構造である。然し(iii)に相当する走時曲線が右左両端での発破の際に重つて観測されている地点は、1つもない。故にこの区間ではsoil層の形を決めるために method of differences を採用することはできぬ。そこで第11図によつて3層構造に対する解析を行つた。

$$\begin{aligned} \sin(i_1 + \omega_1) &= v_1/v_{2-} = 4/22, \\ \sin(i_1 - \omega_1) &= v_1/v_{2+} = 4/24. \end{aligned} \quad \left. \begin{aligned} \therefore i_1 &= 10^\circ, \quad \omega_1 = 1^\circ, \\ v_2 &= 23 \times 10^2 \text{ m/s.} \end{aligned} \right\} (8)$$

又soil層の底面の傾斜 ω_1 が極めて小さい事を考慮して

$$\begin{aligned} \sin(i_2 + \omega_2) &= v_2/v_{3-} = 23/45, \\ \sin(i_2 - \omega_2) &= v_2/v_{3+} = 23/55. \end{aligned} \quad \left. \begin{aligned} \therefore i_2 &= 28^\circ, \quad \omega_2 = 3^\circ, \\ v_3 &= 49 \times 10^2 \text{ m/s.} \end{aligned} \right\} (9)$$



第 14 図 第 III 測線の地下構造
The seismic model of the underground at the third span.

更に水平多層構造に対する delay time 法を使つて、測点 60 の下の各層の厚さを近似的に求めると

$$H_1 = 8 \text{ m}, \quad H_2 = 40 \text{ m}, \quad (10)$$

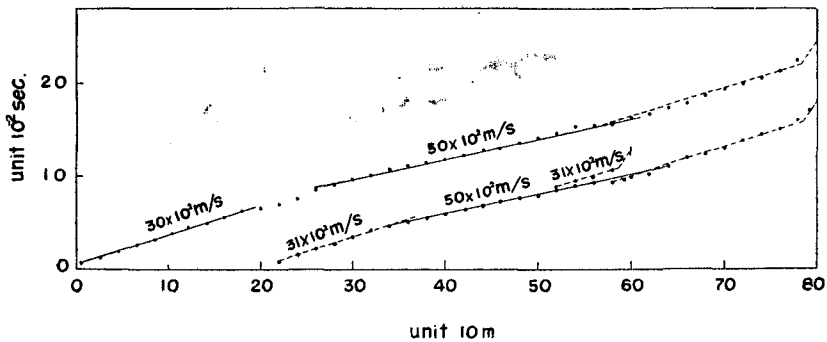
となる。

ところで、 $v_3 = 45 \times 10^2 \text{ m/s}$ なる直線は第 11 図に於いて測点 30~80 の間にゆきわたつてゐる。故に今求めた $49 \times 10^2 \text{ m/s}$ なる層は、測点 40~60 の区間に於けると同じ傾斜で少なくとも測点 30~80 の区間迄伸びているものと考えられる。(8), (9) 及び (10) に求めた構造を第 5 図に実線で描いてある。

測点 20~40 間の soil 層は単に測点 20 と 40 との soil 層の下面を直線で結んだだけである。今回の観測資料ではこれ以上詳しい操作は行えない。

3) method of differences による第 2 層の厚さ

測点 20~80 間の第 3 層を詳しく調べるために、第 10 図の (20→80) 及び (80→20) の走時 plot を用いて T' 直線を求めた。これが第 15 図である。



第 15 図 はぎとり直線
The straight line by the method of differences.

測点 30~56 の間では $50 \times 10^2 \text{ m/s}$ の傾斜をもつてゐる。これは上に求めた $v_3 = 49 \times 10^2 \text{ m/s}$ と同じ値とみなすべきである。

これに反し、測点 22~30 及び測点 50~80 の区間の T' 直線の傾斜はいずれも $31 \times 10^2 \text{ m/s}$ である。これは丁度

$$1/v_{2,3} = 1/v_2 + 1/v_3 = 1/23 + 1/49$$

から計算される見掛けの速度 $2v_{2,3}$ と一致する。

即ちこれらの区間の T' 直線は v_2 と v_3 との組合せに由来するものと考えられる。この事は

第11図に於いて既に予想されていたとおりである。

ここで測点30~56の間の第2層の厚さを今求めたT'直線を使つて計算すると、第14図の点線の如くなり、大局的には先にdelay time法で求めた一様傾斜層と一致する。点線で示した構造にはかなり激しい凹凸がある。然しこの区間では第1層の底面の凹凸の算出ができていないので、実は第2層の底面の凹凸を求めることはできないのである。第1層の底面を一様傾斜にとつている以上、第2層底面も先に実線で示した如く、むしろ一様傾斜に描いておく方が合理的である。

4) 30×10^2 m/s なる速度

今回の観測結果の解析で最も問題なのは測点0~20の区間の 30×10^2 m/sなる速度である。第10図の(0→20)及び(20→0)の走時plotは極めて薄いsoil層のすぐ下に 30×10^2 m/sの層があることを示している。然もこの速度は(40→0)、(60→0)及び(80→0)の何れの走時plotにも測点0から20の間にゆきわたつて見られる。この事はこの速度層が 23×10^2 m/s層の底面よりもずつと深く迄続いていることを意味している。

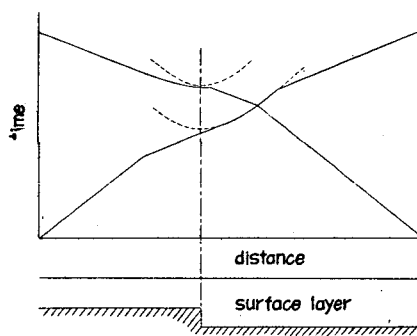
第10図(40→0)、(60→0)及び(80→0)の走時plotによれば、測点20迄 49×10^2 m/s層に対応する直線がつづいている。この境を地表から第3層の表面に落すと、測点21と22との中間になる。

ここから測点0寄りに 49×10^2 m/sは急傾斜をしていると考えられる。傾斜の角度は少なくとも 60° はある。さもなければ測点0~20の間の走時plotに 30×10^2 m/sよりも大きな見掛の速度が現われる筈である。第14図には単に垂直の破線で 49×10^2 m/s層と 30×10^2 m/s層との境界を示しておいた。

さて(0→80)の走時plotは測点22迄 30×10^2 m/sの傾斜であつて、ここで突然に速度を減じている。 30×10^2 m/s層と 23×10^2 m/s層との境界は測点22附近である。ところで、測点16~22の間の走時plotは詳細に見ると、左右何れの発破に対しても双曲線状である。これらはLEDOUX³⁾の挙げている初動の廻折の図(第16図)と極めてよく似ている。このことを考え合せて、測点22附近の地下構造を決めた。

5) 地質との対比

以上で第10図に対する解析は一応終つた。すべての結果は既に第14図に示した如くである。残された問題は第14図と地質との対比である。この測線に於いて留意すべき地質はsoil,



第16図 廻折による初動の走時
Travel times due to
diffraction. (by LEDOUX)

3) LEDOUX, Y.; Quelques Exemples de Diffractions en Sismique-refraction et leur Application a la Determination des Vitesses Verticales, Geophys. Prospect., 5 (1957), 392.

tuff, andesite, slate, diabase 等である。これらの中で soil は第 14 図の最表層に示した 4×10^2 m/s の層であつて、これは問題はない。

これに反し soil 以外の地層に対しては問題点が 2 つある。

- (i) 30×10^2 m/s 層と 23×10^2 m/s との区別.
- (ii) 49×10^2 m/s 層の地質との対比.

若しも soil 層の直下に diabase と slate とが存在するならば、(i) の解釈は極めて簡単であつて夫々の速度を diabase と slate とに対比させ得る。然しこの附近の鉱山地質学的見地よりすれば、この考え方は無理であつて、diabase 及び slate は andesite 又は tuff の下になければならぬ。

すると、(i) に挙げた速度はいずれも andesite とか tuff とか或いはこれらを合せた層の平均的な速度を示すものであつて、(ii) が diabase に対応するものと考えられる。この様な解釈を行うと、第 III 測線では slate は観測されなかつたことになる。

最後に行つた地質との対比が根本的に間違つている場合には、第 14 図に示した解析結果も根底から考え直してみなければならぬ。この事を確かめるためには次の 2 つの手段が考えられる。

- (i) 第 IV 測線を現在予定している 2 倍位の長さにとつて地震探鉱を行う。
 - (ii) 第 III 測線の測点 10 及び 60 附近に夫々深さ 70 m 程度の試錐ボーリングを行う。
- 若し 1 ケ所だけ選ぶとすれば測点 60 附近が望ましい。

IV. 結 語

昨年度に引きつづいた観測であつて、各地層内の P 波の速度は、昨年度の坑内及び坑外で測定した値と大体うまく対応する様である。

今後観測資料が増せば、解析は一層容易になるものと思われる。

本年度使用した観測器は大体は昨年度と同じである。但し pick up は 20 c.p.s. ではなくて石油資源 KK から借用した E.T.L 製 7 c.p.s. を用いた。

測線の選定は昨年と同様に、下川鉱業所金子盈、賀来秀三、秋田大学山下四郎及び北大田治米鏡二が相談して決めた。観測は秋田大学乗富一雄が指揮をとり、記録は秋田大学上田康熙がとつた。発破は鉱山側の責任者がこれを行つた。東山俊博と岡田広とは現地では pick up の配置を分担した。

筆者等は昨年を引き続き、複雑な地形で行つた地震探鉱記録の解析を経験させて頂いたことを下川鉱山及び秋田大学の関係者各位に対して感謝する。更に経験を積んだ上で、かくの如き地形に対する解析法の公式化を計りたい考えである。

5. Results of Analyses due to Seismic Prospecting at Shimokawa Mine in Summer 1958.

By Kyozi TAZIME, Toshihiro HIGASHIYAMA
and Hiroshi OKADA

(Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University)

Three spans were closed for the purpose of pursuing "the boundary" between the slate and the diabase. It has been found by the observation in summer 1957 that "the boundary" could be sought rather easily by seismic prospecting if it was not covered with many strata. However the geological constructions under the three spans closed this year were considered to be more complicated than those investigated last year. The geologists in the mine, moreover, have few knowledge as to the position of "the boundary" in the field of this year. Therefore the results of seismic prospecting cannot be checked from now on by the results of geological investigation. Two difficulties, above described, were anticipated before the investigation. But the latter gives the true worth to seismic prospecting. On the other hand, it will be the most important problem whether our seismic prospecting may overcome the former difficulty or not. Our results could be obtained as those illustrated in Figs. 5, 9 and 14, though tuff-breccia and andesite besides soil covered there.