

概 報

553.94 : 551.7 (524) : 550.834

石狩炭田北部音江山地域新城南部の地震探査について

市川 金徳*

要 旨

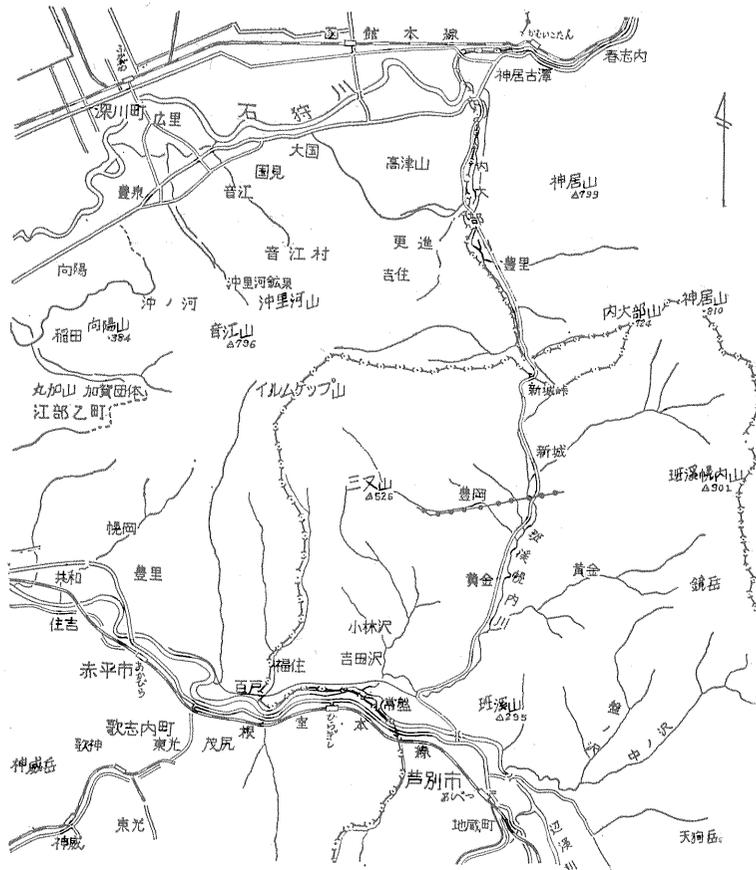
1) 本調査は、原料炭田周辺の地質学的総合研究計画の一環であつて、原料炭田開発の資料を得る目的で、第1回を新城南部地区において行なつたものである。

2) 地震探査（磁気記録式、反射法）を行なつた結果、新城南部地区の地下構造の大勢を知ることができた。すなわち、一連する反射波から滝川層基底は約120~400m、石狩層群基底の深度は地表から約1150~1570mと、それぞれ推定された。

3) 本測線（東西測線）の全体的な地下構造の傾向は、測線東方の向斜軸によつて、東および西に向かつて、ゆるい昇斜を示しているようである。

1. ま え が き

昭和39年7月中旬から8月中旬にわたり、石狩炭田北部音江山地域の新城南部において地震探査（反射法）を実施した。本調査は、石炭局による原料炭（弱粘結炭）炭田開発調査の先駆的調査研究である原料炭田周辺の地質学的総合調査研究の一環として実施したものであ



第1図 a 位置図

* 物理探査部

る。これは原料炭既開発芦別区域に北接する新城地区の地質構造を解明し、今後計画されている構造試錐の位置選定にそなえ、未開発原料炭田の開発に対する基礎資料を提供しようとするものである。

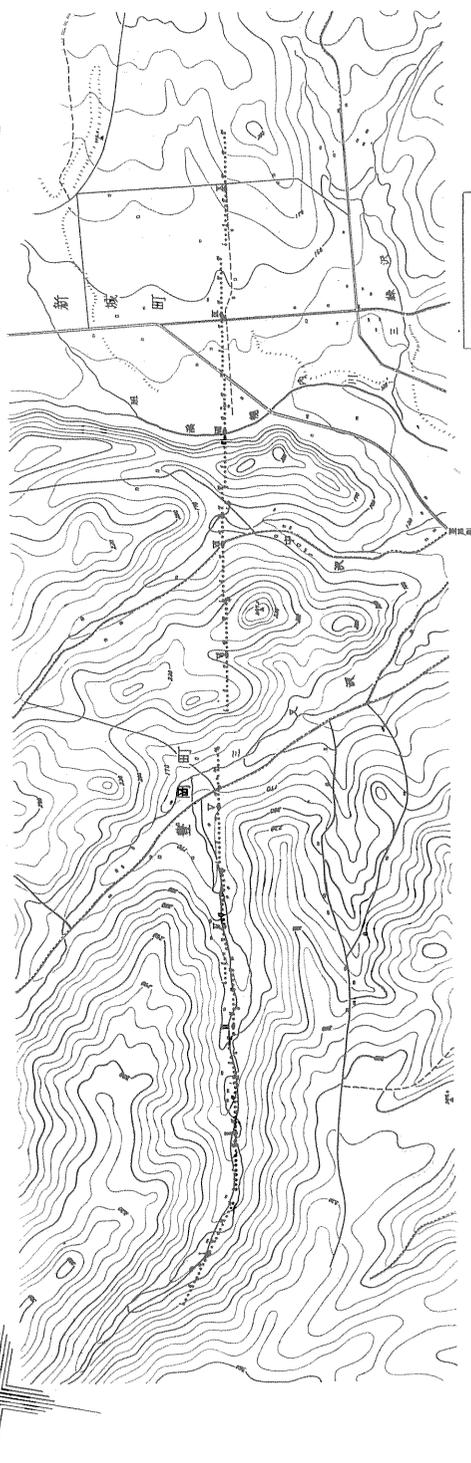
地震探査は、本地区の東西に約 5 km の測線を設け、磁気記録方式による調査を行なった結果、比較的明瞭に、多くの反射情報を得ることができた。

本調査の、実施計画ならびに現地監督などは筆者が担当し、現地調査および結果の解析などは外注作業として、宇部興産 K. K. が実施した。以下宇部興産 K. K. (栗原重利・片寄邦之他 6 名) の報告に基づいて、ここに報告する。

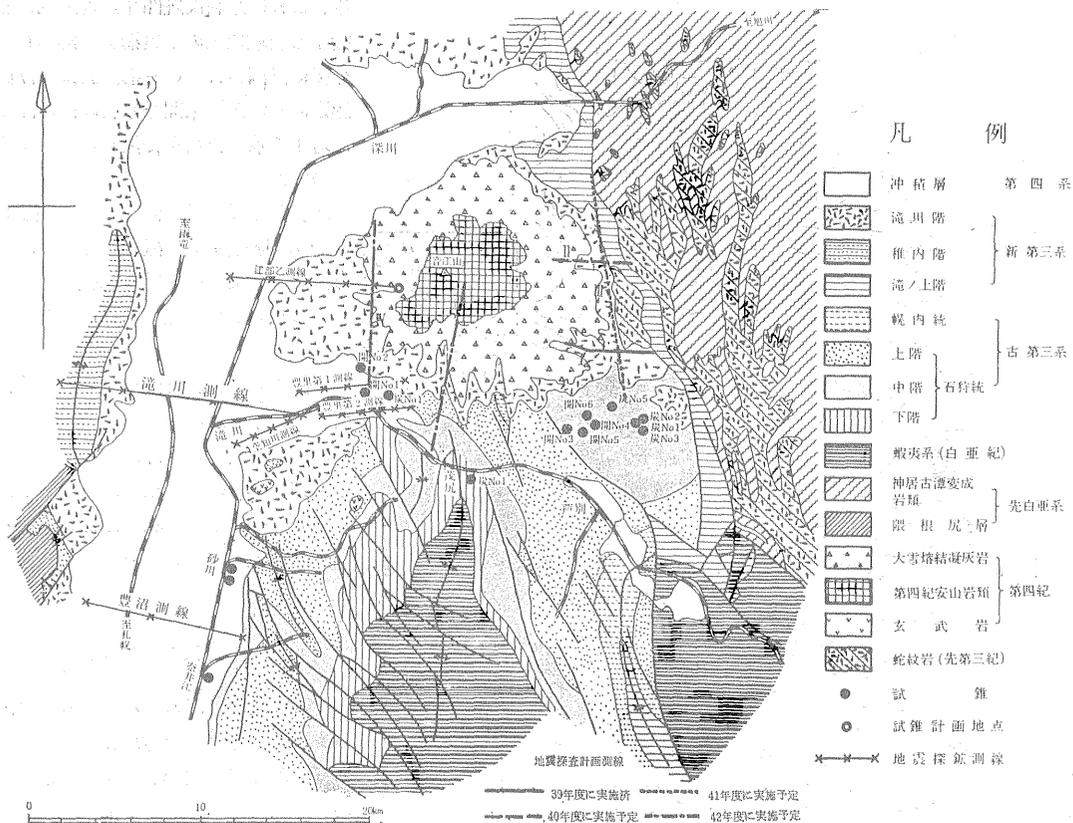
2. 調査地の概要

本調査地は、西のイルムケップ火山 (864m) と東の斑溪幌内山 (910m) の間の比高 40m 内外の丘陵地帯で、中央低部には空知川の支流である斑溪幌内川が南流している。調査測線は、その中央低域部を東西に横切り左右の丘陵地帯にまたがっている。本地区に至るには芦別駅からバスの便がある。

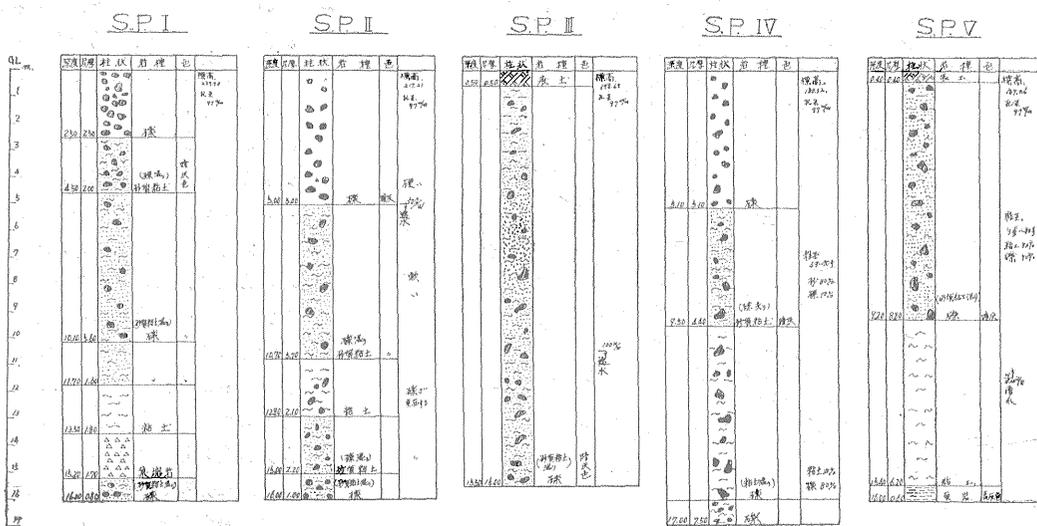
調査地の地質は、下部より神居古潭変成岩類、白堊系、古第三系の石狩層群および幌内層、新第三系の川端層群および滝川層、第四紀のイルムケップ火山岩類、玄武岩および段丘堆積層、沖積層である。調査測線の西方にはイルムケップ火山岩層が下位の岩層をおおって分布し、南方には西北西ないし北北西方向に走る緩傾斜の断層群によつて切られる褶曲構造の石狩層群 (中部) が分布している。また測線東方には神居古潭変成岩類ならびに川端層群が分布するが、これらの地層は北北西—南南東方向の断層によつて区切られ西南地域には分布していない。測線上付近には、斑溪幌内川流域に沿つた滝川層が分布し、南より延長する含炭古第三



第 1 図 b 石狩炭田北部音江山地域新城南部地震探査測線図 (反射法)



第2図 石狩炭田北部音江山地域周辺の地質および地震探査計画図
凡例の下位に示された地震探査測線は、すでに調査終了済みのものである。

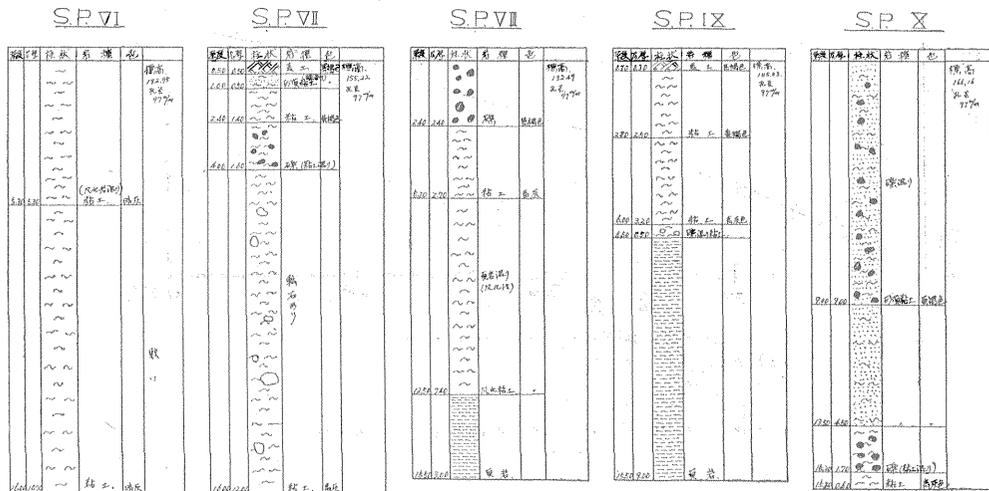


第3図 石狩炭田北部音江山地域新城南部

石狩炭田北部音江山地域新城南部の地震探査について (市川金徳)

第 1 表 石狩炭田北部音江山地域新城南部地震探査調査表 (昭和 39 年度)

調査実施期間 (同 日 数)	昭和 39 年 7 月 19 日 ~ 昭和 39 年 8 月 16 日 (28 日 間)			
係 別	班長・事務係	計 測 係	測 量 係	(請 負) 係
滞 在 人 員	2	4	2	2
滞 在 日 数	29	23	25	24
延 日 数	52	92	50	48
総 延 日 数	計 242			
人 夫 数 延		217	98	22
総 延 人 夫 員	計 337			
使用したおもな器械類	地震探鉱器	S. I. E. 製地震探鉱器 P11+PMR 6		
	作孔機 (請 負)	東邦地下工機製 RL-100 型		
爆 破 孔	形 式	全孔共単一孔 97m/m (最終孔径)		
	数 量	10 孔		
	深 度	15 m		
	延 深 度	150 m		
測 線 長	4836.37 m			
爆 破 回 数	11 回			
消 費 爆 薬 量	90 kg			
作 業 場 設 置	7 月 23 日			
作 業 場 廃 止	8 月 13 日			



地震探査測線用爆発孔地質柱状図

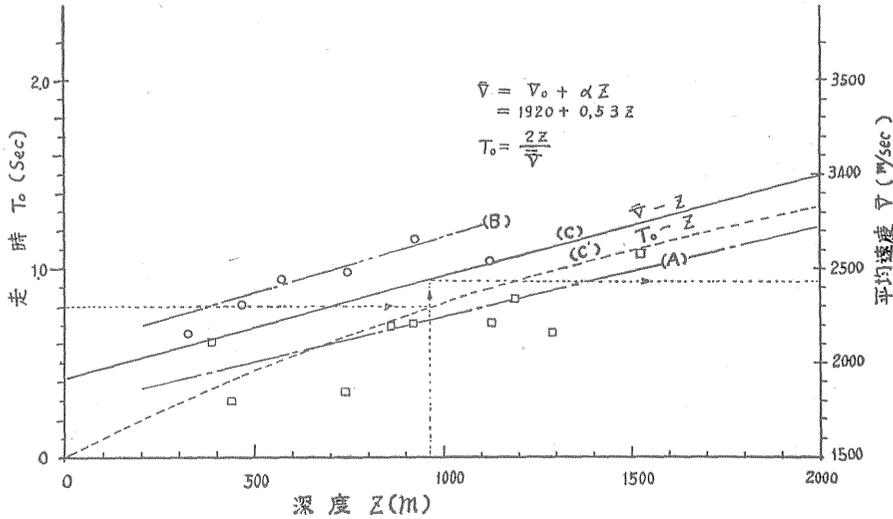
系(石狩層群中部)を不整合に覆っている。

3. 作業概要

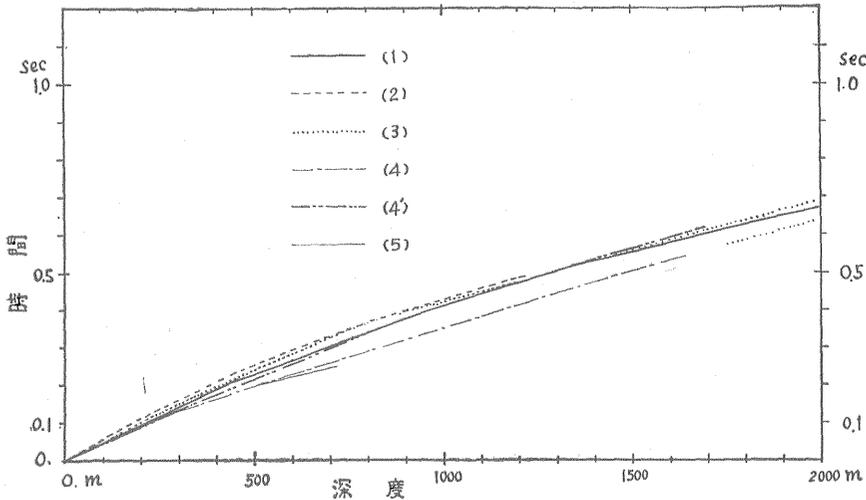
3.1 調査目的

本地域は、原料炭田の既開発地域として知られている石狩炭田芦別地区の北部に隣接しているにもかかわらず、こんにちまで本格的な調査が行なわれていなかった。

このことは、本地域の地表は、新期の地層(新第三紀の滝川層)や第四紀の火山岩類によつて覆われているため、含炭古第三紀層(石狩層群)の状況、とくにその厚さ・炭層の賦存状況を知ることは困難であつた。そこで今回、地震探査により、新城区域(音江山地域東部)の地下構造の大勢を把握し、今後計画されている構造試錐の位置選定にそなえ、合せて未開発原料炭田の開発資



第4図 音江山地区新城南部地震探査測線反射記録による平均速度の算定資料



第5図 地震探査による深度と時間との関係

- (1) 奈井江速度検層資料
- (2) 滝川測線Ⅲ地点
- (3) 江部乙測線Ⅳ地点
- (4) 豊里測線の結果より算出した新城南部測線Ⅴ地点の推定値
(速度の高域を取つたもの)
- (4') 〃
(速度の低域を取つたもの)
- (5) 新城南部測線

料を得ようとしたものである。

3.2 調査測線

北海道芦別市豊岡町三又山沢から同市新城市南部に至るほぼ東西方向の長さ4,836mの測線である(第1図)。

3.3 調査方法

調査器械は米国 SIE 社製反射屈折兼用磁気テープ記録式地震探鉱器(24成分)を使用し、受振器9個の群設置で、連続スプリット展開による反射法によつて観測した。記録は、フィルター Out で磁気記録し、表層補正量と高度補正量の和で磁気ヘッドを補正した後、フィルター Out~42 サイクルおよび45~64 サイクルの2種類で再生した。解析には楕円描出法を採用した。

爆発孔の作成には、東邦地下工機製 PL-100 型のロータリー式試錐機を使用し、孔径は97m/m、深度は15m、各爆発点は1孔とした。

また、観測においては表層補正計算の資料を得るため、各スプレッドの両端で表層補正用の小発破を行なつた。発破孔の状態については第10図を参照。

4. 調査結果

4.1 浅層の速度層

初動走時曲線の解析結果(第10図)によると、地表付近の速度層は表層では820~1,300m/secであるが、イルムケップ火山岩屑堆積地区の5~6 spread では1,240~1,300m/secと比較的早くなつている。風化層厚は薄層部で厚さ3~4m、山地の厚層部で20m以上、普通には7~10m程度となつており、ほぼ水平の発達である。表層下の第1層の速度層は、1,700~2,330m/secの速度範囲で分布し、西半部(1~6 spread)の2,000~2,330m/secの早い部分と、東半部(7~10spread)の1,700~1,950m/secのおそい部分に分かれている。

4.2 反射波走時と平均速度との関係

反射波走時と平均速度との関係は、反射記録を利用して算定した。

第4図は、A曲線は栗原重利¹⁾による

$$\bar{V} = \sqrt{\frac{n(n^2-1)}{12 \sum_1^n (it_i \delta t_i) - 6(n+1) \sum_1^n (t_i \delta t_i)}} \cdot d$$

より算定した $\bar{V}-Z$ の平均曲線、B曲線は、Dix²⁾による略算式

$$\bar{V} = \Delta x \sqrt{\frac{1}{2(T_w^2 + T_e^2 - 2T_0^2)}}$$

で算定した $\bar{V}-Z$ の平均曲線である。C曲線は両者の平均曲線を表わし、C'曲線はC曲線より導かれた T_0

$-Z$ の関係を示す。

第5図は第4図を検討するため本調査地周辺の既調査測線から得た資料をまとめて示したものである。(1)曲線は、奈井江試錐井における坑井内速度測定調査報告³⁾から、(2)曲線は、滝川地区地震探査報告⁴⁾のS.P. III地点における深度一走時の関係から、(3)曲線は江部乙地震探査⁵⁾、S.P. IV地点における深度一走時の関係から、(4)曲線は新城南部測線、S.P. VIII地点付近の推定地質構造(三井芦別資料)から計算した深度一走時の関係である。(4)曲線の速度は、豊里炭鉱付近地震探鉱調査速報⁶⁾による石狩層群の各上限速度より導き、(4')曲線の関係は本測線の解析計算の基礎資料となるように思われる。

4.3 全体的の地下構造の考察

第8 spread 測点 No. 20 付近の向斜軸を中心にして、地層は東方への緩上昇構造となり、西部はS.P. IVに向かう昇斜構と、その西域の波状の起伏構造となつていように推定される。この構造は地質的解釈の結果によると、全体的には北側へ単斜的に傾いている。

また断層あるいは急傾斜の構造には第2 spread 測点 No. 1 付近に西落、第3 spread 測点 No. 5 付近に東落、第4 spread 測点 No. 15 付近に東落、第5 spread 測点 No. 15 付近に西落、第7 spread 測点 No. 18 付近に東落の段構造等が考えられる。しかしこれらはそれぞれ走向、落差、規模等が不明であり、その断層性も疑わしいものがあるように思われる。

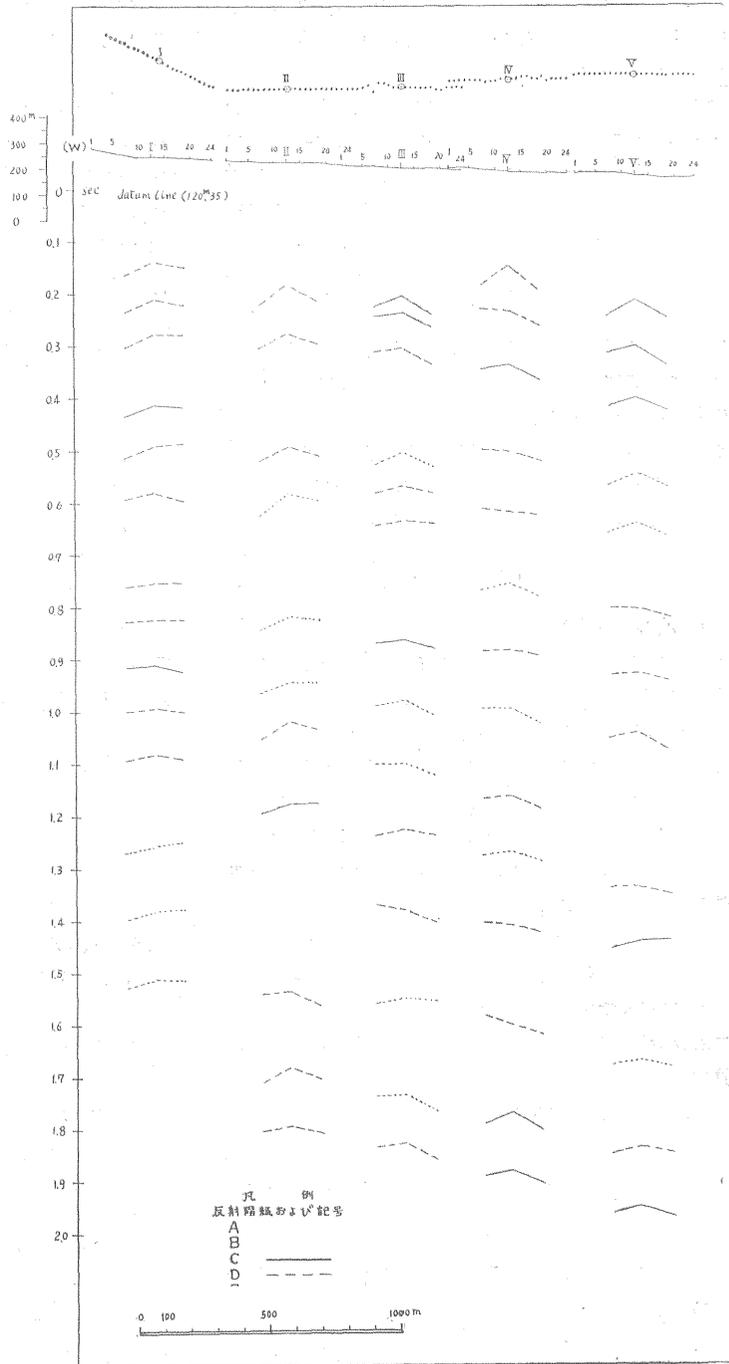
5. あとがき

以上の結果を要約すると、

(1) 本測線の反射記録から得られた走時一平均速度の関係は、石狩炭田の既地震探査測線のそれとよく近似している。

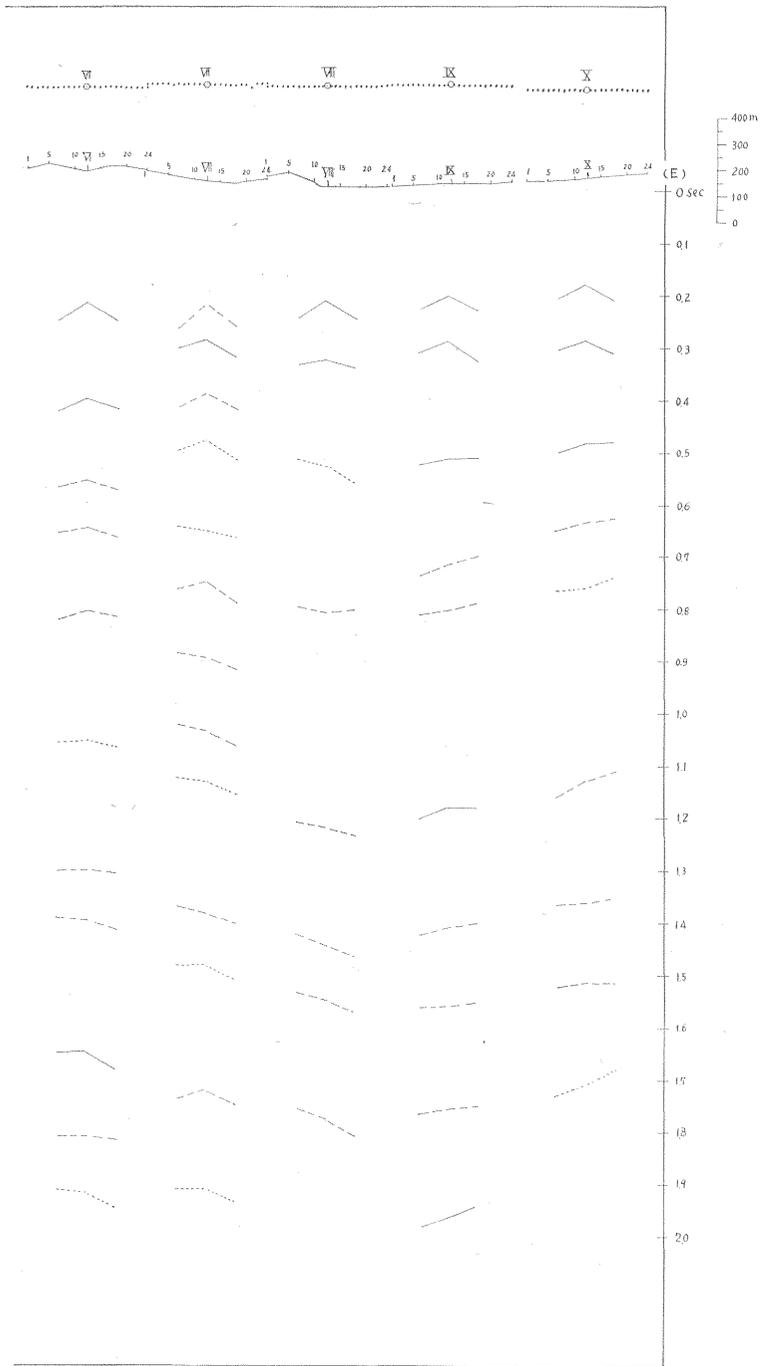
(2) 全体的の地下構造は、第8 spread No. 20 付近の向斜軸を中心にして地層は東方にゆるい上昇構造、西方にはS.P. V 付近までの昇斜構造とそれに続く西域のゆるやかな起伏構造を表わしている。しかし測線に直交した方向には北側へ降斜した構造をもつようである。

(3) 数箇所断層が予想されるが、その性状や速度層の分布状態についてはなお不明な点が多い。したがつて、石狩層群以下の地層の分布状態を明確にするには、なお屈折法、試錐、物理検層等の探査が必要と思われ

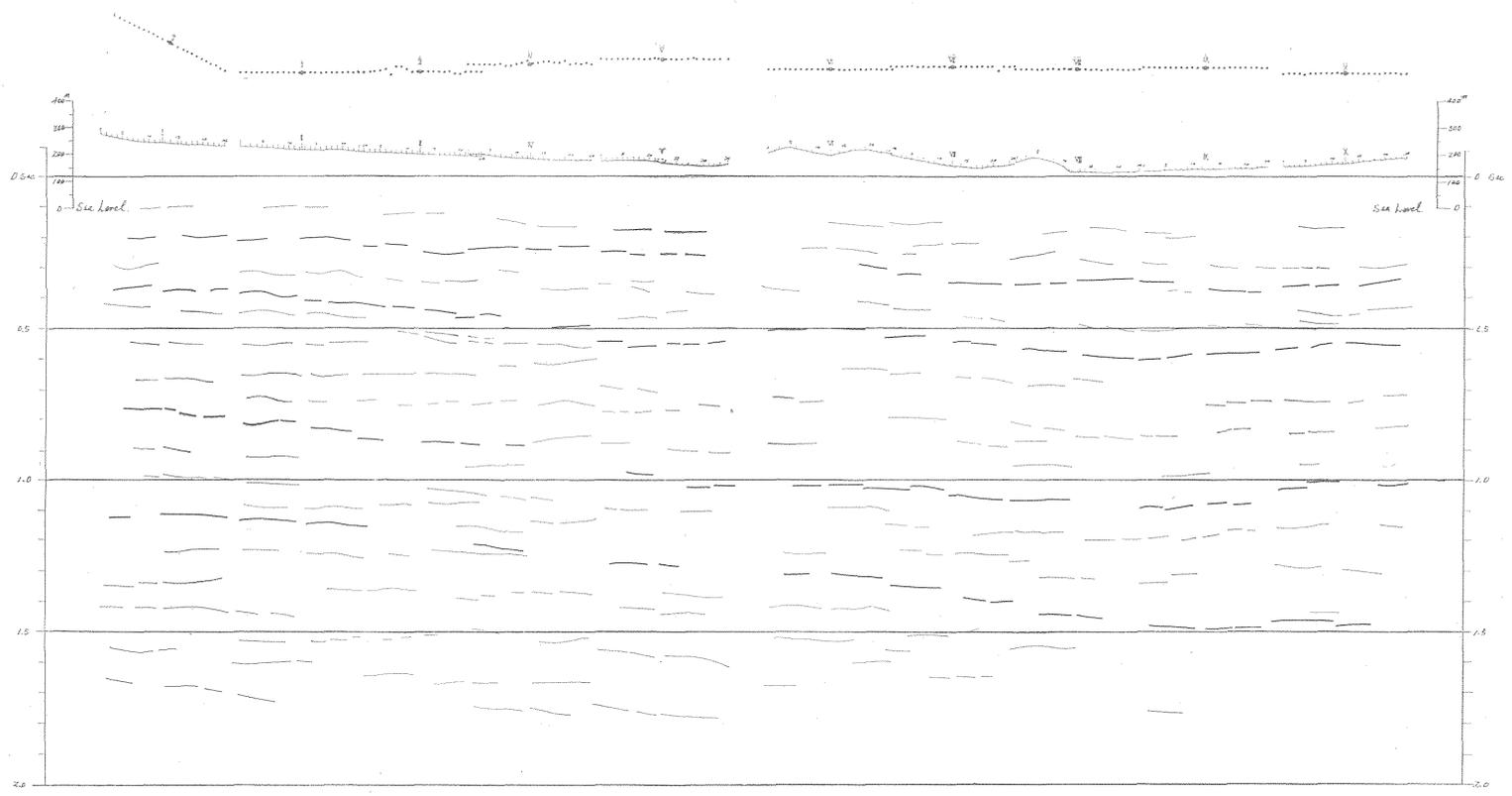


第6図 石狩炭田北部音江山地域新城

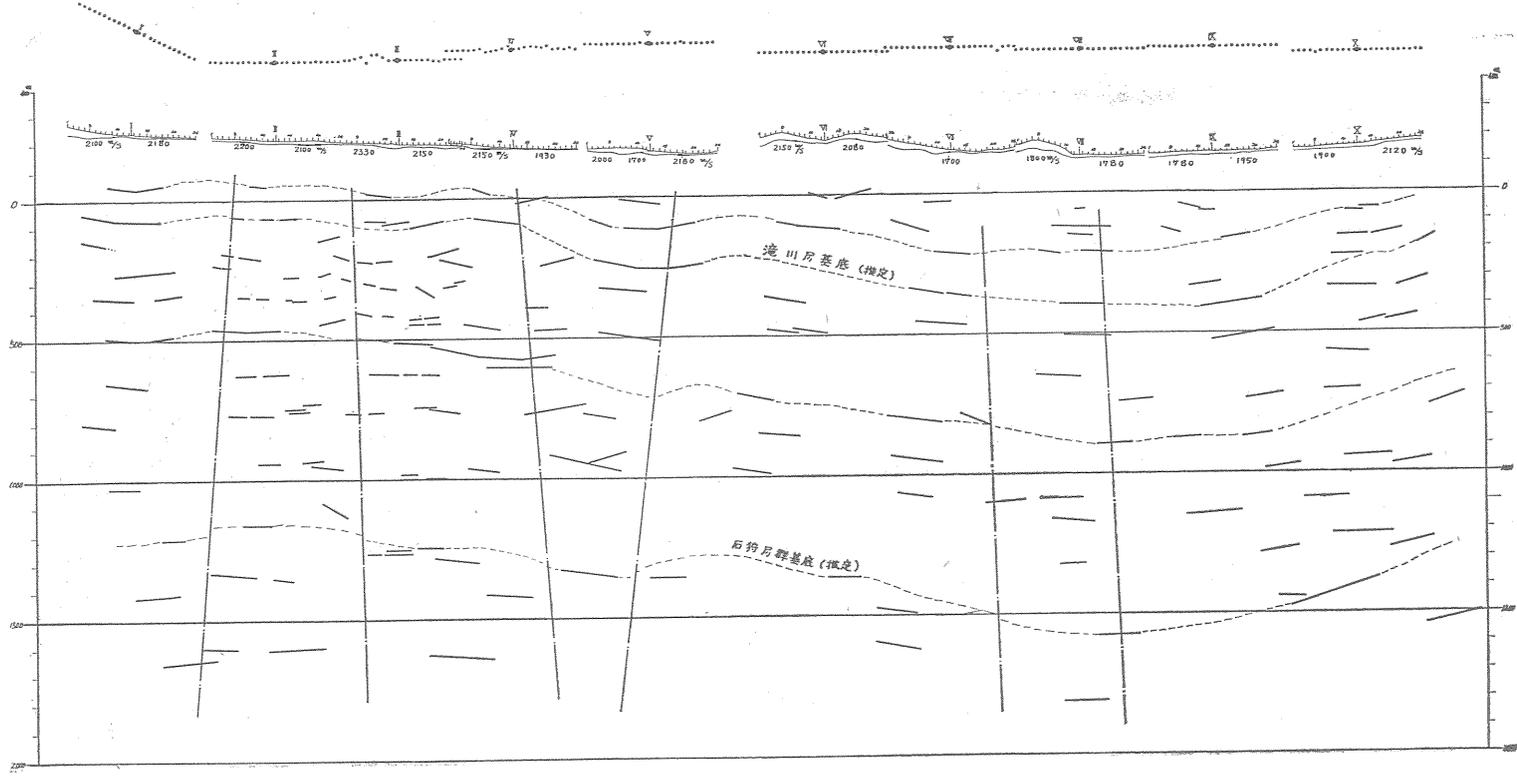
石狩炭田北部音江山地域新城南部の地震探査について (市川金徳)



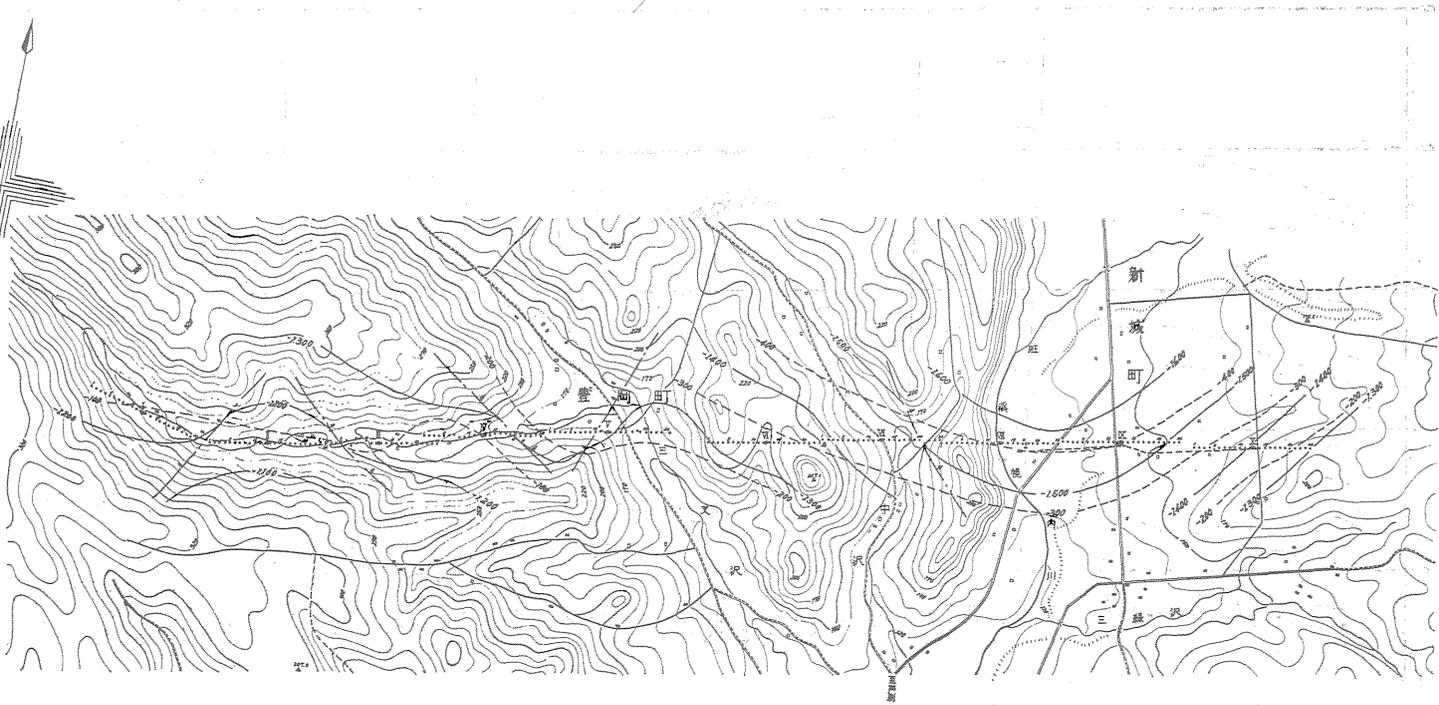
南部地震探査測線時間断面図 (反射法)



第7图 地震探査測線時間断面图(反射法)



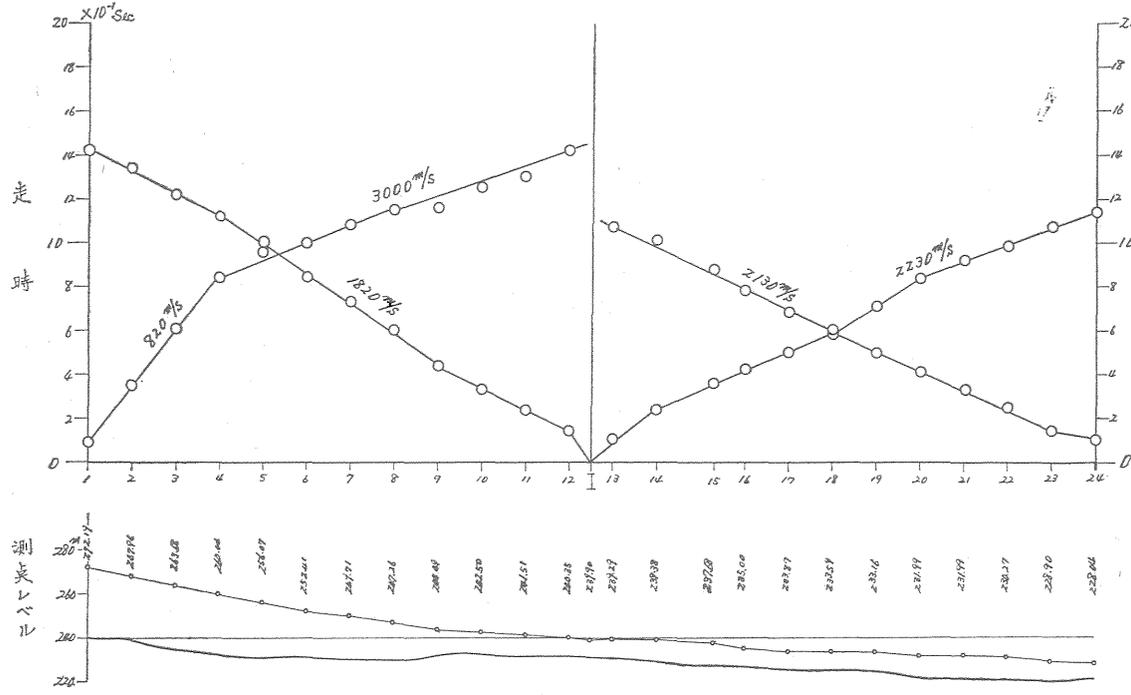
第8図 地震探査測線断面図(反射法)



第9区 地震探査測線地震構造図(反射法)

文 献

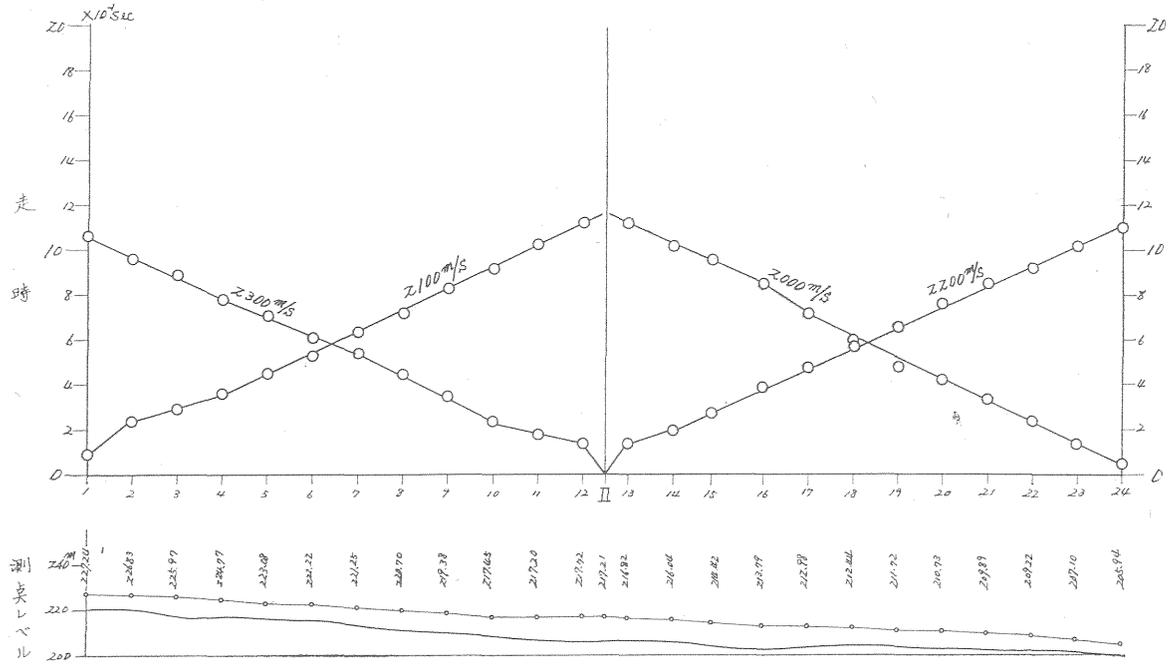
- 1) 栗原重利(1954) : 反射記録利用による平均速度の算定法, 物理探鉱, vol. 7, no. 3
- 2) Dix, C. H. (1952) : *Seismic Prospecting for Oil*, Harper. & Brothers
- 3) 嶋川親治・鎌田清吉(1957) : 北海道奈井江試錐井における坑井内速度測定調査報告, 地質調査所月報, vol. 8, no. 3
- 4) 嶋川親治・田中章介(1958) : 北海道滝川地区地震探査報告, 地質調査所月報, vol. 9, no. 11
- 5) 嶋川親治(1954) : 北海道江部乙地区地震探鉱調査報告, 地質調査所資料
- 6) 立石哲夫(1951) : 北海道豊里炭鉱附近地震探鉱調査速報, 地質調査所月報, vol. 2, no. 9
- 7) 早川正巳(1948) : 北海道滝川地区地震探鉱調査速報, 地質調査所資料
- 8) 河野義礼(1956) : 5万分の1地質図幅「歌志内」ならびに同説明書, 北海道開発庁



$V.H.T_m (S/100) = 1.2$
 $S.P. Level (m) = 239.30$
 $V_w (m/sec) = 820$
 $V_1 \quad \quad = 2130$
 $V_2 \quad \quad = 2230$
 $D.L. Level (m) = 220.30$
 $d (m) = 15.01$
 $\tau (Sec/m) = -0.21$

表層厚 (m)	32.0	27.1	28.7	27.1	25.0	24.1	23.9	14.4	11.3	9.4	7.8	7.6	2.60	10.20	9.34	8.20	7.80	7.30	2.6	14.50	14.50	9.45	8.60	6.15
表層補正時間 (‰)	2.50	3.30	3.50	3.30	3.05	2.05	2.30	2.40	1.25	1.15	0.95	1.05	1.05	1.25	1.20	1.00	0.90	0.95	1.05	1.25	1.25	1.15	1.05	0.75
D.L.補正時間 (‰)	2.54	0.78	0.70	0.60	0.51	0.57	0.50	0.50	0.66	0.61	0.44	0.55	0.28	0.81	0.76	0.70	0.28	0.25	0.19	0.05	0.05	0.02	0	0.07
全補正時間 (‰)	0.44	4.07	2.99	2.69	3.35	2.24	2.39	2.29	1.70	1.56	1.22	1.27	1.32	1.86	1.28	1.09	0.97	0.99	1.03	1.09	1.09	0.96	0.82	0.61

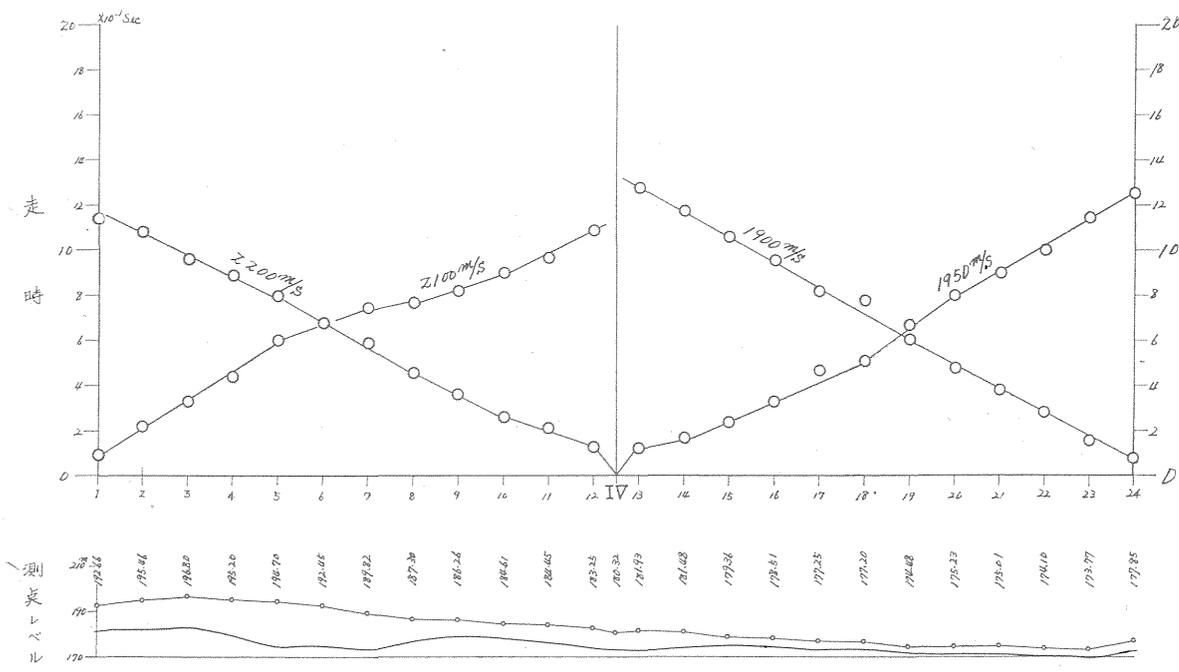
第10図-1 初動走時曲線および補正量表 1. スプレット



$U.H.T_m (Sec/100) = 1.4$
 $S.P. Level (m) = 217.21$
 $v_m (m/Sec) = 1120$
 $v_1 \quad \quad = 2200$
 $v_2 \quad \quad = 2100$
 $D.L. Level (m) = 200.34$
 $d \quad (m) = 14.27$
 $T \quad (Sec/100) = -0.12$

表層厚 (m)	4.2	5.6	8.0	6.2	7.7	6.2	7.4	7.8	8.4	7.3	18.0	10.0	10.0	9.5	10.6	10.6	8.4	6.7	7.5	7.3	7.8	6.2	4.2	5.6
表層補正時間 (%)	0.55	0.80	0.75	0.55	0.65	0.55	0.75	0.70	0.75	0.65	0.90	0.90	0.90	0.85	0.75	0.75	0.60	0.80	0.65	0.70	0.55	0.55	0.50	0.50
D.L.補正時間 (%)	0.94	0.95	0.78	0.80	0.70	0.71	0.56	0.57	0.68	0.65	0.31	0.34	0.31	0.30	0.16	0.13	0.20	0.26	0.09	0.15	0.08	0.12	0.03	0
全補正時間 (%)	1.37	1.33	1.41	1.26	1.23	1.14	1.19	1.15	1.11	0.98	1.09	1.12	1.09	1.03	0.99	0.96	0.88	0.94	0.82	0.63	0.66	0.55	0.46	0.50

第10図-2 2. スプレット

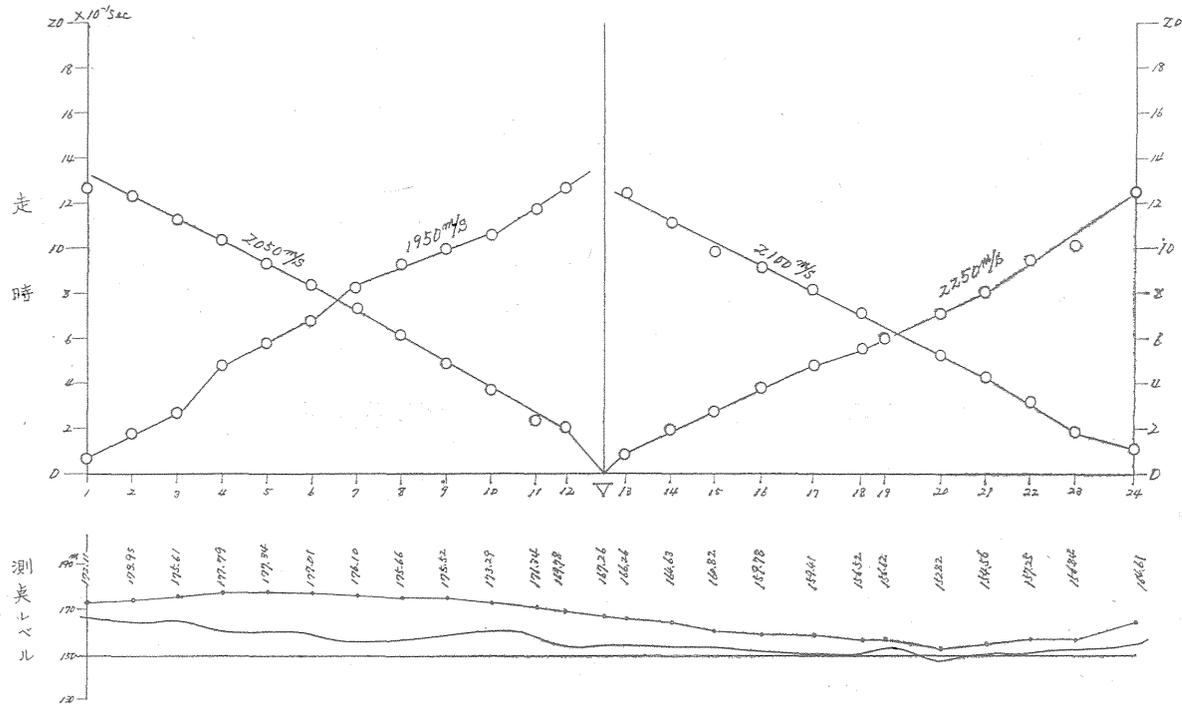


51—(799)

表層厚 (m)	11.3	14.1	13.5	15.8	19.7	17.6	14.2	9.6	7.4	6.2	7.4	7.6	9.6	6.8	11.0	3.11	3.11	3.11	2.8	2.8	2.8	2.8	4.5	4.0
表層補正時間 (%)	1.00	1.25	1.20	1.40	1.75	1.55	1.45	0.85	0.65	0.54	0.65	0.85	0.85	0.60	0.35	0.30	0.30	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.40	0.35
D.L.補正時間 (%)	0.56	0.56	0.65	0.67	0.27	0.26	0.19	0.39	0.46	1.13	0.36	0.20	0.16	0.28	0.32	0.30	0.24	0.24	0.12	0.16	0.15	0.11	0	0.24
全補正時間 (%)	1.53	1.81	1.82	1.94	2.09	1.81	1.71	1.31	1.08	1.05	1.08	1.12	1.02	0.95	0.74	0.67	0.61	0.61	0.44	0.48	0.47	0.43	0.47	0.61

$V_{HT.M} (\text{Sec}/100) = 0.9$
 $S.P. \text{Level} (m) = 180.32$
 $V_m (m/\text{Sec}) = 1130$
 $V_1 \quad \quad = 2150$
 $V_2 \quad \quad = 1930$
 $D.L. \text{Level} (m) = 169.27$
 $d (m) = 12.57$
 $\tau (\text{Sec}/100) = 0.07$

第10図-4 4. スプレット

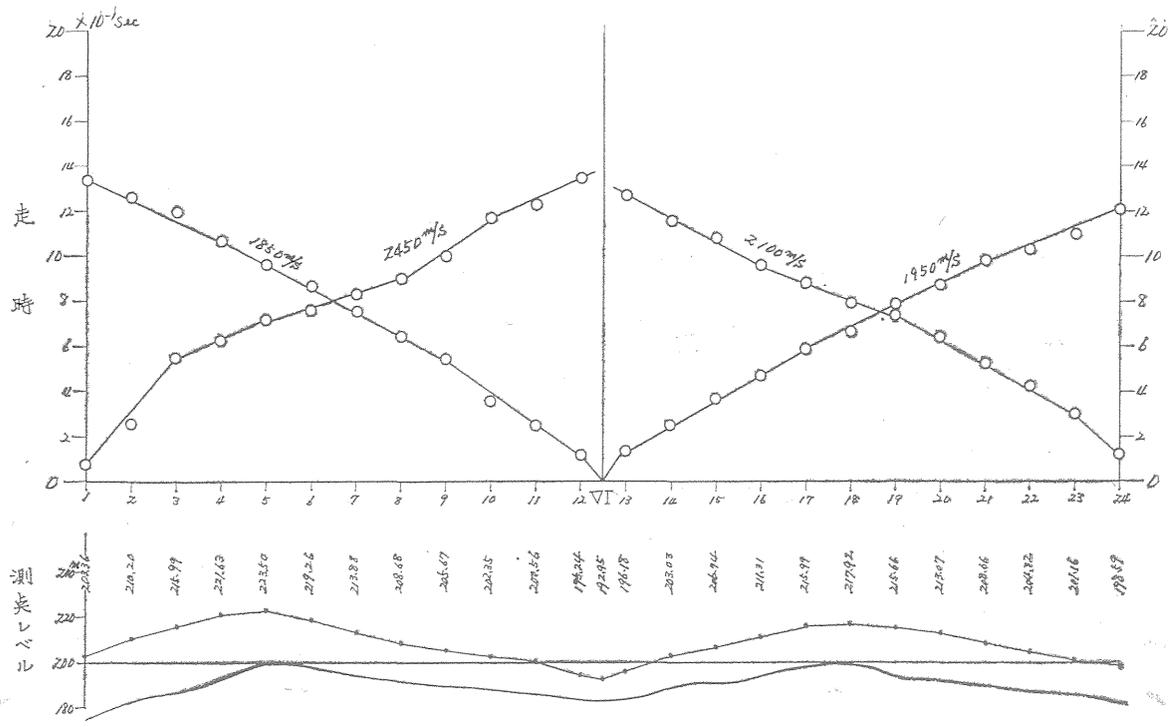


52-(800)

表層厚 (m)	6.5	10.4	9.8	17.5	17.5	17.5	20.8	19.6	18.9	12.3	11.0	13.0	12.3	9.8	6.5	9.1	9.1	6.2	2.6	2.6	4.6	6.5	2.9	9.1
表層補正時間 (%/100)	0.50	0.80	0.75	1.35	1.35	1.35	1.60	1.50	1.20	0.95	0.85	1.15	0.95	0.75	0.50	0.70	0.70	0.85	0.20	0.35	0.35	0.50	0.30	0.70
D.L.補正時間 (%/100)	0.86	0.97	0.88	2.60	0.52	0.56	0.42	0.67	0.67	0.75	0.71	0.38	0.28	0.30	0.28	0.11	0.10	0.05	0.27	0	0.08	0.12	0.22	0.33
全補正時間 (s/100)	1.12	1.33	1.39	1.71	1.67	1.67	1.78	1.73	1.63	1.66	1.32	1.29	0.97	0.81	0.54	0.57	0.56	0.36	0.23	0.11	0.19	0.38	0.28	0.79

$U.H.T.m (Sec/100) = 1.0$
 $S.P.Level (m) = 167.26$
 $V_m (m/sec) = 1300$
 $V_1 \quad \quad = 2000$
 $V_2 \quad \quad = 2180$
 $D.L. Level (m) = 128.22$
 $d (m) = 12.15$
 $\tau (Sec/100) = -0.24$

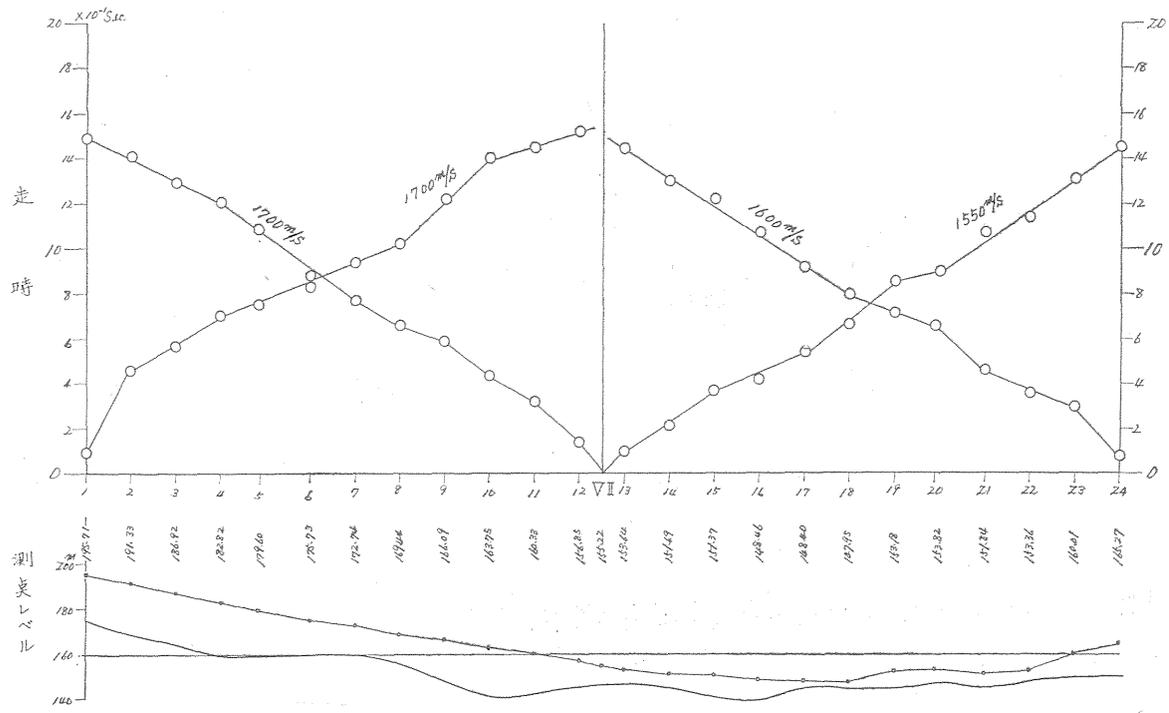
第10図-5 5. スプレット



表層厚 (m)	26.0	26.6	28.0	28.8	27.7	28.5	28.0	28.5	28.5	28.5	28.6	28.7	28.35	28.56	198.24	192.95	196.18	202.07	206.94	187.72	206.77	206.72	208.06	208.22	206.66	198.89
表層補正時間 (%)	2.10	2.15	2.25	2.00	1.75	2.25	1.85	2.25	2.25	1.15	1.10	0.95	1.05	1.10	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
b.l.補正時間 (%)	0	0.29	0.49	0.91	1.14	1.00	0.86	0.74	0.60	0.50	0.45	0.28	0.28	0.58	0.64	0.92	1.02	1.15	0.83	0.76	0.58	0.52	0.46	0.28	0.28	0.28
全補正時間 (%)	2.10	2.44	2.64	2.81	2.79	2.55	2.21	1.89	1.75	1.55	1.45	1.13	1.23	1.58	1.84	2.02	2.32	2.40	2.47	2.26	2.03	1.72	1.57	1.43	1.43	1.43

$V_H/m (Sec/100) = 1.2$
 $S.P. Level (m) = 192.95$
 $V_1 (m/sec) = 2120$
 $V_2 \quad \quad = 2150$
 $V_3 \quad \quad = 2080$
 $D.l. Level (m) = 177.36$
 $d (m) = 13.42$
 $T (Sec/100) = -0.10$

第10図-6 6. スプレット

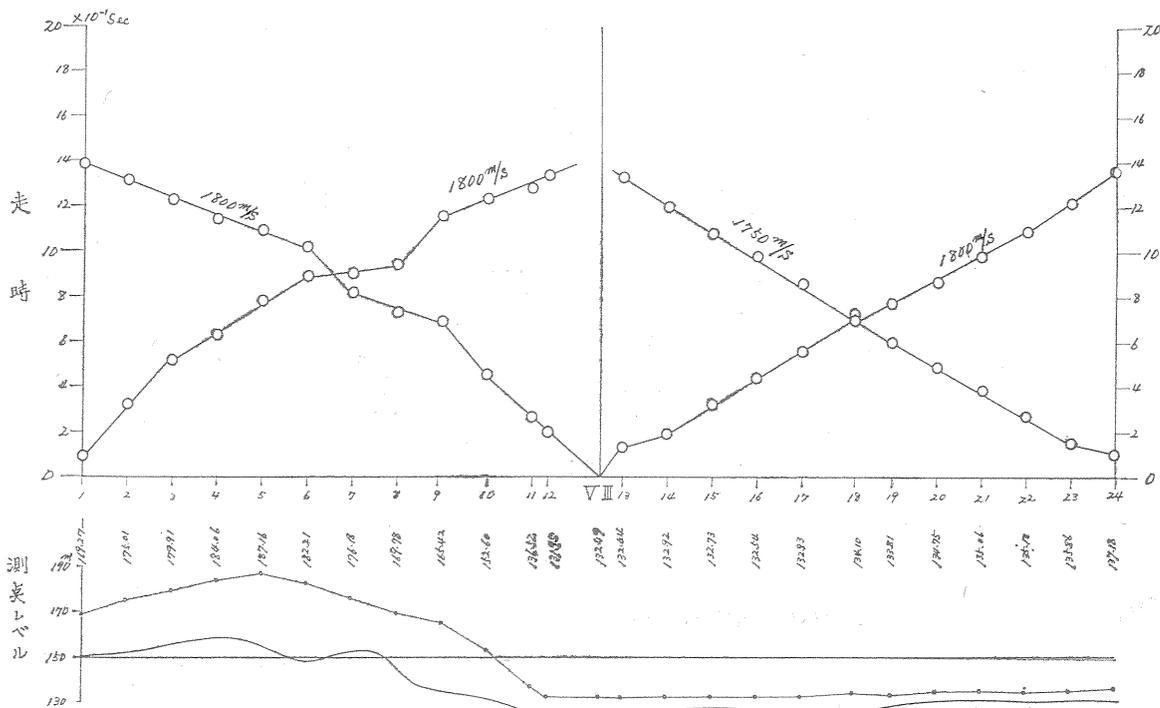


54—(802)

表層厚 (m)	19.2	22.5	22.0	24.2	20.9	14.9	13.8	12.1	12.3	20.1	17.1	11.0	7.2	5.0	9.4	9.4	2.2	2.8	8.8	7.7	6.1	4.6	14.5	14.3	
表層補正時間 (%/100)	1.75	2.65	2.00	2.20	1.90	1.35	1.25	1.10	1.75	1.85	1.55	1.00	0.65	0.45	0.85	0.85	0.20	0.25	0.80	0.70	0.55	0.40	0.95	1.30	
D.L. 補正時間 (%/100)	2.26	1.81	1.58	1.21	1.21	1.34	1.23	1.12	0.51	0.31	0.30	0.46	0.49	0.41	0.23	0	0.48	0.42	0.37	0.47	0.45	0.64	0.67	0.76	
全補正時間 (%/100)	3.73	3.48	3.90	3.13	2.83	2.41	2.20	1.95	1.98	1.88	1.57	1.18	0.86	0.68	0.80	0.57	0.40	0.39	0.39	0.29	0.29	0.72	0.76	1.34	1.78

$U.H.T.m (Sec/100) = 1.0$
 $S.P. Level (m) = 155.22$
 $V_m (m/sec) = 1100$
 $V_1 \quad \quad = 1700$
 $V_2 \quad \quad = 1700$
 $D.L. Level (m) = 138.11$
 $d \quad (m) = 12.33$
 $\tau (Sec/100) = -0.28$

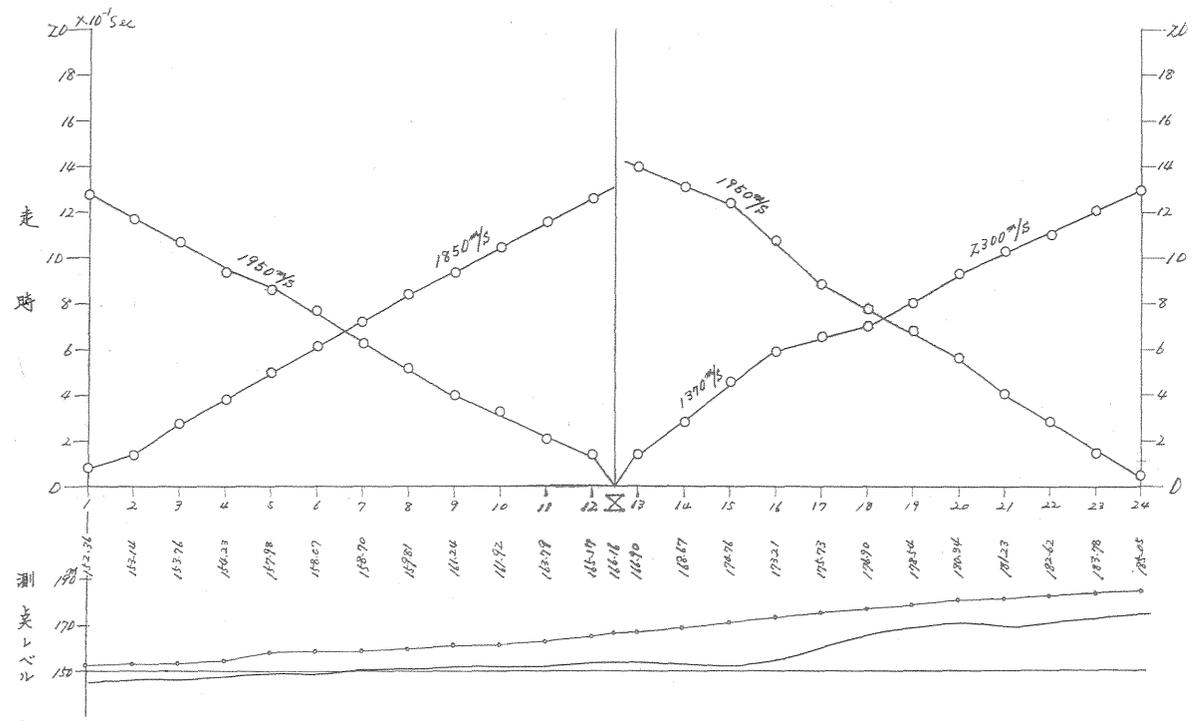
第10図-7 7. ス プ ヲ ッ ト



表層厚 (m)	19.5	232	244	22.6	31.8	34.2	22.8	19.6	30.6	20.7	11.6	11.1	6.7	5.5	6.1	7.3	7.3	8.5	4.3	2.7	2.7	2.7	4.3	6.7
表層補正時間 (%100)	1.6	1.9	2.0	2.10	2.60	2.80	1.85	1.60	2.50	1.65	0.75	0.75	0.55	0.45	0.50	0.60	0.60	0.70	0.35	0.30	0.30	0.30	0.35	0.55
D.L. 補正時間 (%100)	1.44	1.75	1.75	2.12	1.95	1.84	1.85	1.66	0.87	0.68	0.25	0	0.30	0.40	0.35	0.27	0.30	0.30	0.54	0.60	0.62	0.63	0.63	0.67
全補正時間 (%100)	3.36	3.77	4.07	4.24	4.17	4.46	3.82	3.38	3.63	2.45	1.32	1.07	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.98	1.02	1.04	1.04	1.10	1.24

$U.H.T_m (Sec/m) = 1.0$
 $S.P. Level (m) = 132.49$
 $V_m (m/Sec) = 1220$
 $V_1 \quad \circ = 1800$
 $V_2 \quad \circ = 1780$
 $D.L. Level (m) = 120.35$
 $d (m) = 14.26$
 $\tau (Sec/100) = 0.12$

第10図-8 8. スプレット

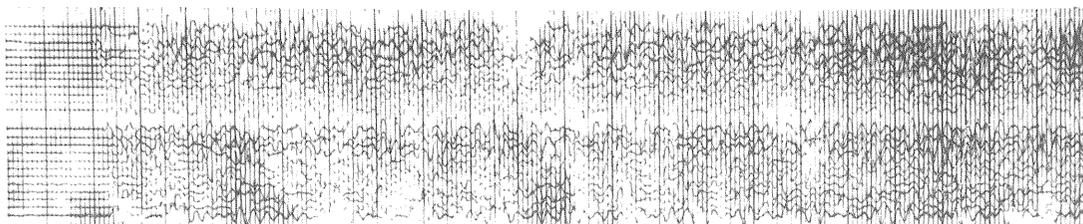


57—(805)

表層厚 (mm)	7.4	5.9	7.9	6.4	8.4	9.4	7.9	8.2	8.7	9.9	10.4	10.6	13.4	16.4	19.8	18.4	12.4	9.9	9.9	10.4	11.4	9.4	9.9	8.9
表層補正時間 (%)	0.80	0.60	0.80	0.65	0.85	0.95	0.80	0.85	0.90	1.00	1.05	1.05	1.35	1.65	2.00	1.85	1.35	1.00	1.00	1.05	1.15	0.95	1.00	0.90
D.L.補正時間 (%)	0	0.65	0.07	0.17	0.27	0.22	0.33	0.27	0.21	0.40	0.47	0.54	0.42	0.37	0.31	0.49	0.85	1.06	1.14	1.20	1.20	1.36	1.39	1.50
全補正時間 (%)	0.40	0.35	0.67	0.42	0.72	0.77	0.73	0.82	0.91	1.00	1.12	1.19	1.37	1.62	1.91	1.94	1.80	1.66	1.74	1.85	1.95	1.91	1.99	2.00

$VH.T_m (Sec/100) = 1.2$
 $S.P. Level (m) = 166.16$
 $v_m (m/sec) = 990$
 $v_1 \quad \quad = 1900$
 $v_2 \quad \quad = 2120$
 $D.L. Level (m) = 144.46$
 $d (m) = 13.65$
 $\tau (Sec/100) = -0.40$

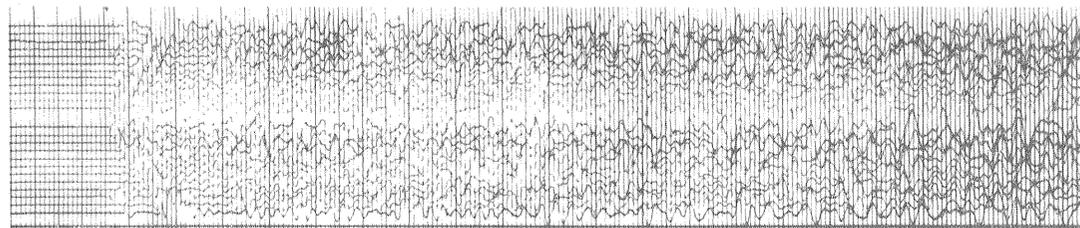
第10図 - 10. スプレット



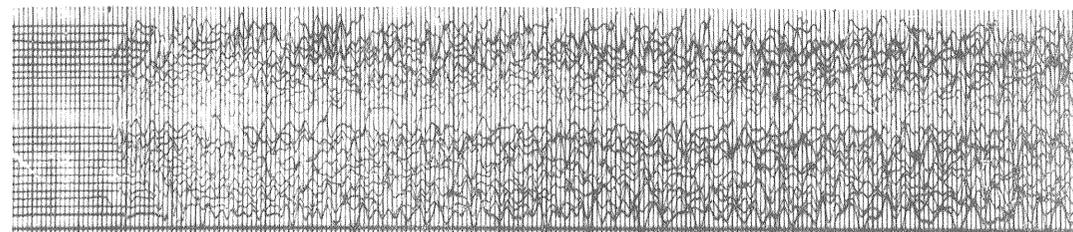
图版 1 No. 1 Spread (Filter out-42) Datum line 220.30 m



图版 2 No. 2 Spread (Filter out-42) Datum line 220.34 m



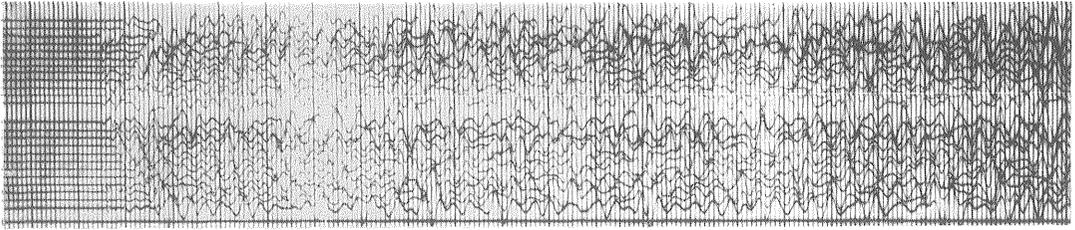
图版 3 No. 3 Spread (Filter out-42) Datum line 179.19 m



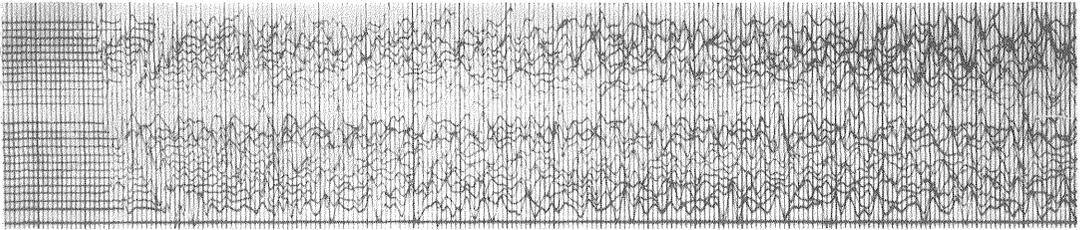
图版 4 No. 4 Spread (Filter out-42) Datum line 169.27 m



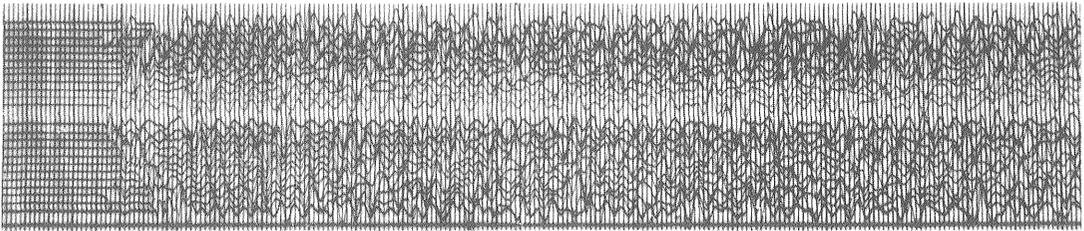
图版 5 No. 5 Spread (Filter out-42) Datum line 148.22 m



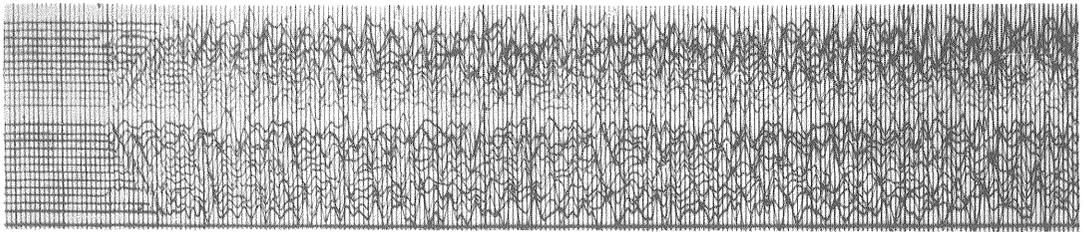
图版 6 No. 6 Spread (Filter out-42) Datum line 177.36 m



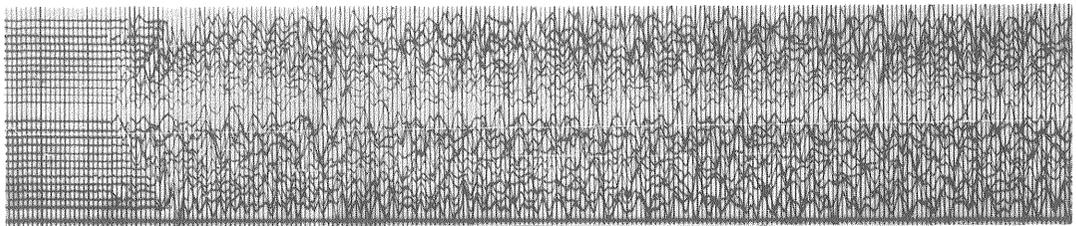
图版 7 No. 7 Spread (Filter out-42) Datum line 138.11 m



图版 8 No. 8 Spread (Filter out-42) Datum line 120.25 m



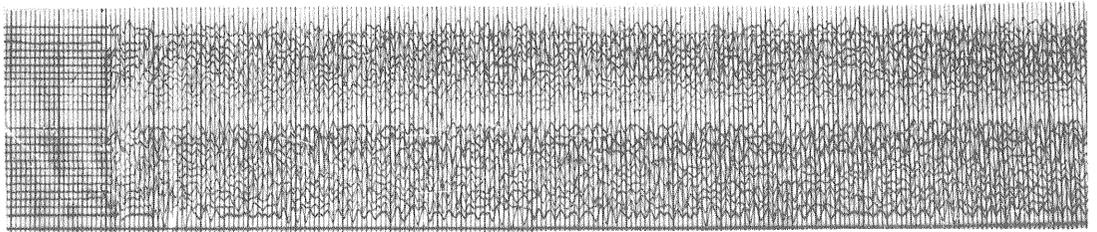
图版 9 No. 9 Spread (Filter out-42) Datum line 129.44 m



图版 10 No.10 Spread (Filter out-42) Datum line 144.46 m



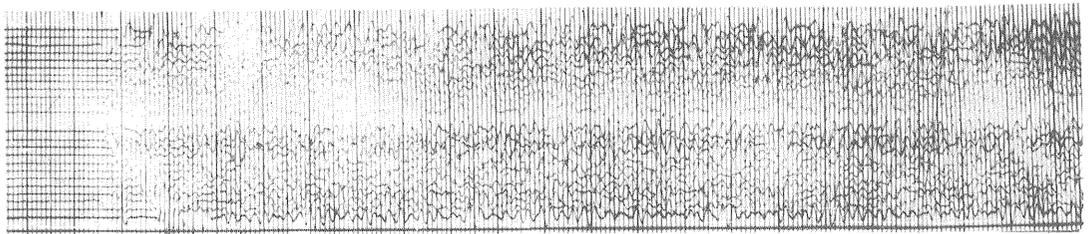
图版 11 No. 1 Spread (Filter 45-64) Datum line 220.30 m



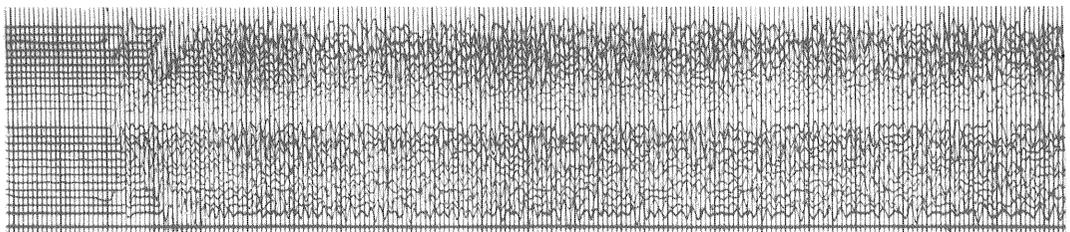
图版 12 No. 2 Spread (Filter 45-64) Datum line 200.34 m



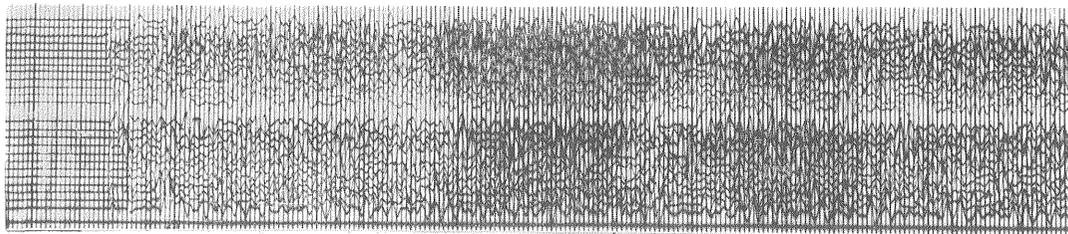
图版 13 No. 3 Spread (Filter 45-64) Datum line 179.19 m



图版 14 No. 4 Spread (Filter 45-64) Datum line 169.27 m



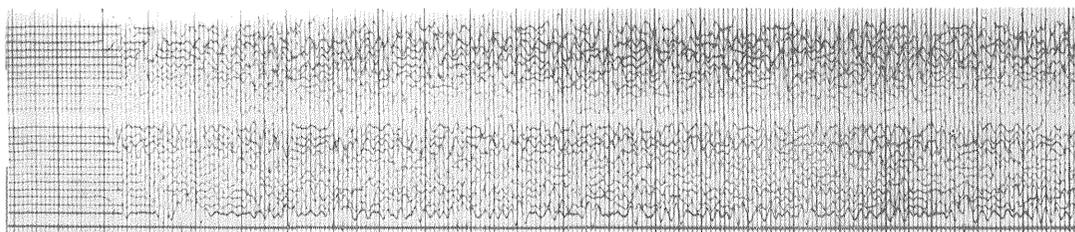
图版 15 No. 5 Spread (Filter 45-64) Datum line 148.22 m



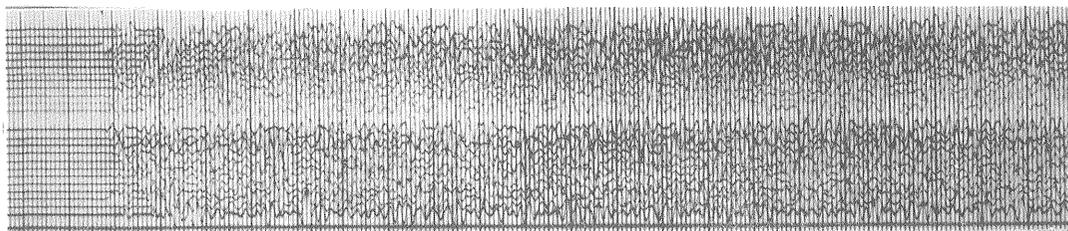
图版 16 No. 6 Spread (Filter 45-64) Datum line 177.36 m



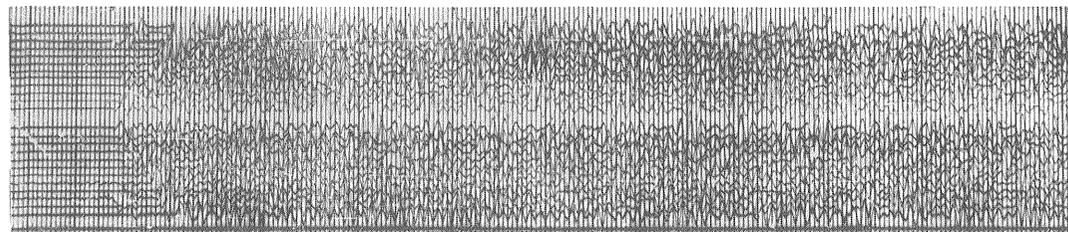
图版 17 No. 7 Spread (Filter 45-64) Datum line 138.11 m



图版 18 No. 8 Spread (Filter 45-64) Datum line 120.35 m



图版 19 No. 9 Spread (Filter 45-64) Datum line 129.44 m



图版 20 No.10 Spread (Filter 45-64) Datum line 144.46 m