

図2-1 試錐とトレンチ位置図

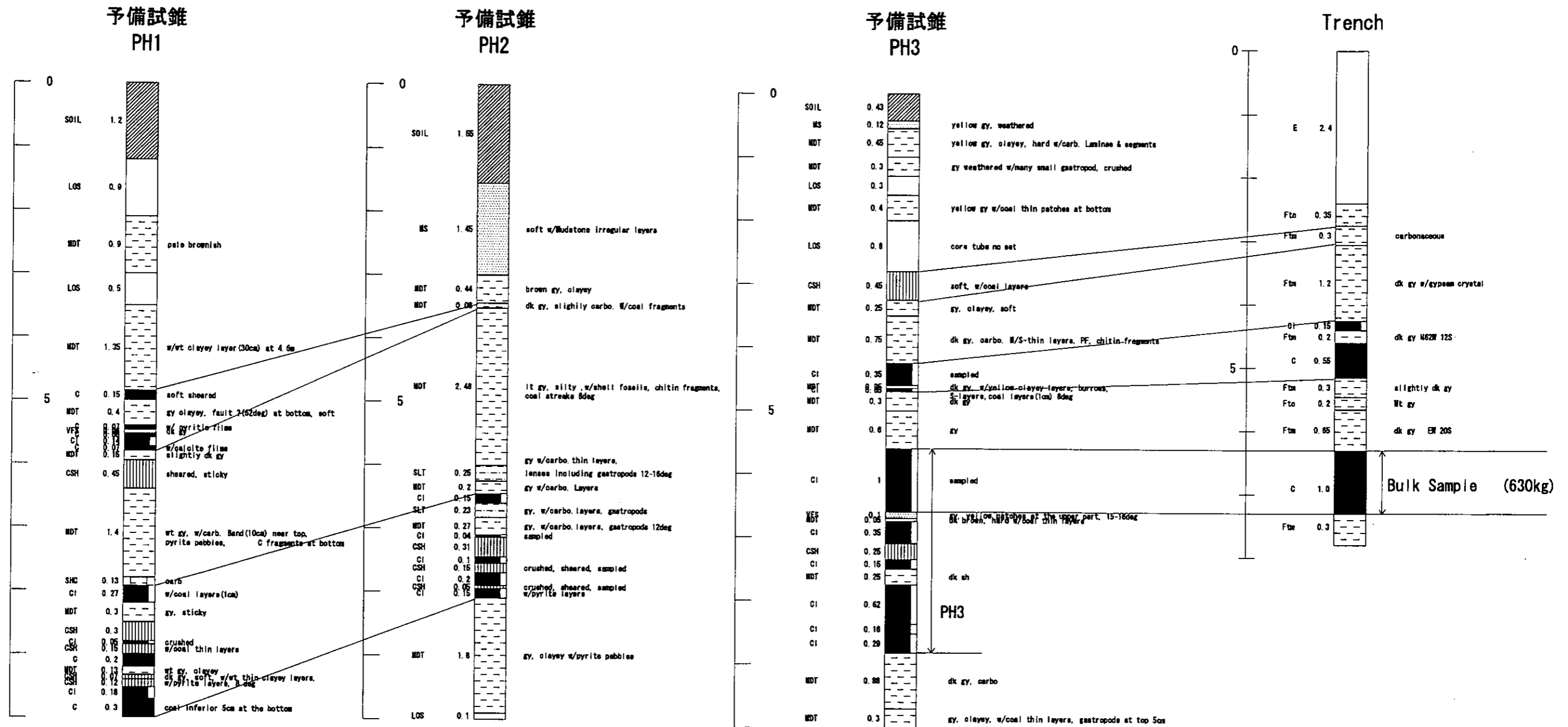
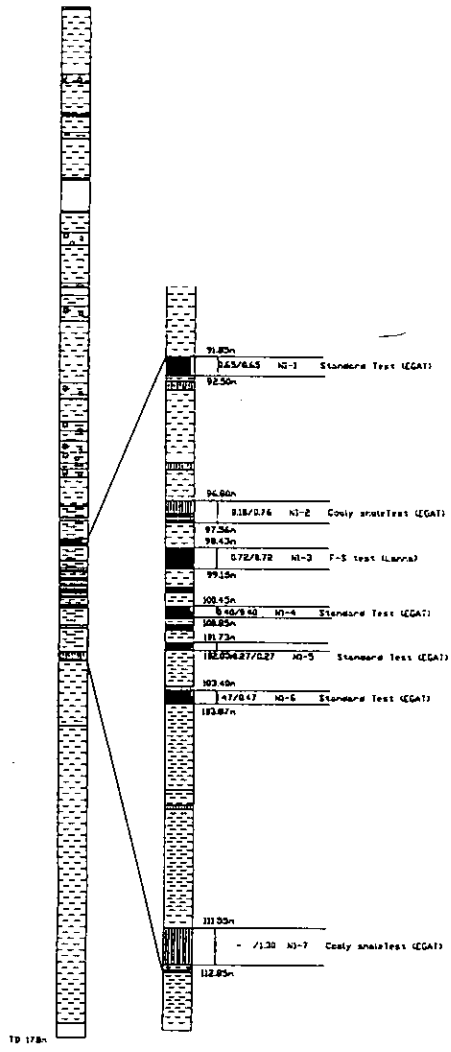
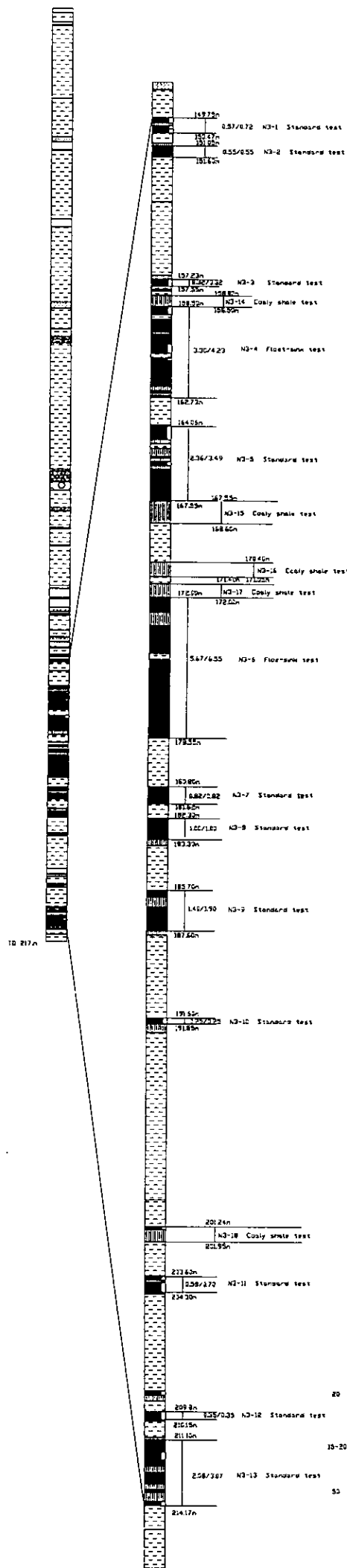


図 2-2 予備試錐とトレンチの柱状図

NGJ 1/43



NGJ 3/43



NGJ 5/43

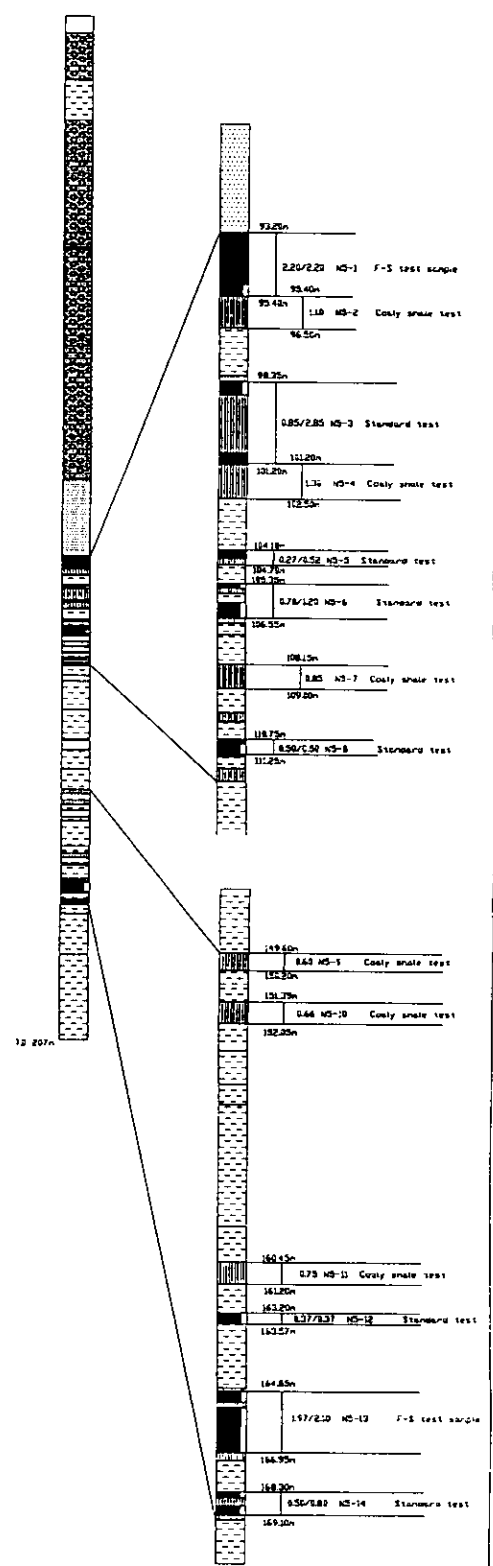


图 2-3 調査試錐柱状図

- ・湧水圧測定：NGJ 1、NGJ 4、の 2 孔で実施
- ・試錐作業：2 ヶ月間で約 1,000m 錐進するため、2 台の試錐機を投入し 24 時間操業  
(1 方 3～4 名の 2 方)で作業に当たった。

試錐位置を図 2-1 に示す。試錐柱状図を図 2-3 に示す。

#### 2.2.4 石炭コアー試料採取

石炭を確認した 3 本の試錐 (NGJ1/43、NGJ3/43、NGJ5/43) と、予備試錐(PH3)から、浮沈試験用と石炭分析用の試料を採取した。サンプリングは厚さ 20cm 以上の石炭層を対象とした。また今回は参考のため、主要な炭質頁岩層についてもサンプリングを実施した。試料番号と採取部位は図 2-2 と図 2-3 に示してある。

#### 2.2.5 岩石試料採取

岩石物性試験（一軸圧縮試験、三軸圧縮試験）を行うため、深度 50m 及び 100m 付近から岩石部を採取した。

### 2.3 地質概況

#### 2.3.1 層 序

調査地域を含むガオ石炭盆周辺の地質図を図 2-4 に、地質層序を図 2-5 に示す。調査地には、基盤岩、第三紀層、第四紀層が分布している。調査地域の基盤は、中生代三畳紀の砂岩・頁岩・石灰岩から形成されている。この基盤岩を第三紀中新世の河川堆積物 (Unit A) が不整合で覆う。Unit A は中礫を含む泥岩や砂岩からなり、まだら模様の褐色ないし赤褐色をしている。

湖成層 (Unit B) は、この基盤の陥没地に新第三紀中新世～鮮新世にかけて堆積した。Unit B は夾炭層を形成し、淡水成石灰岩を胚胎する特徴を持っている。本調査地域内では、

图 2-4 方木石炭盆地質图

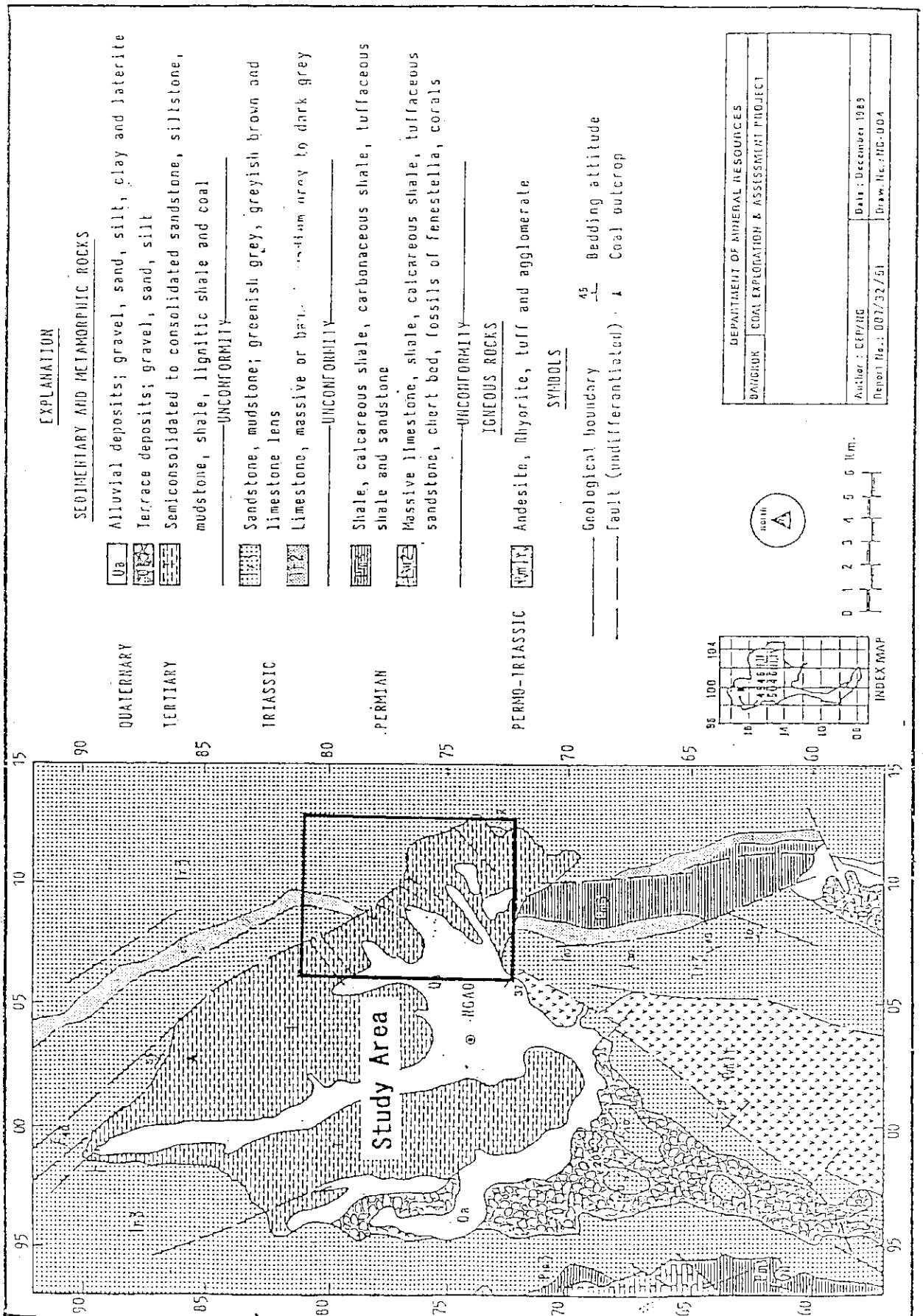


図 2-5 ガオ石炭盆地質層序図

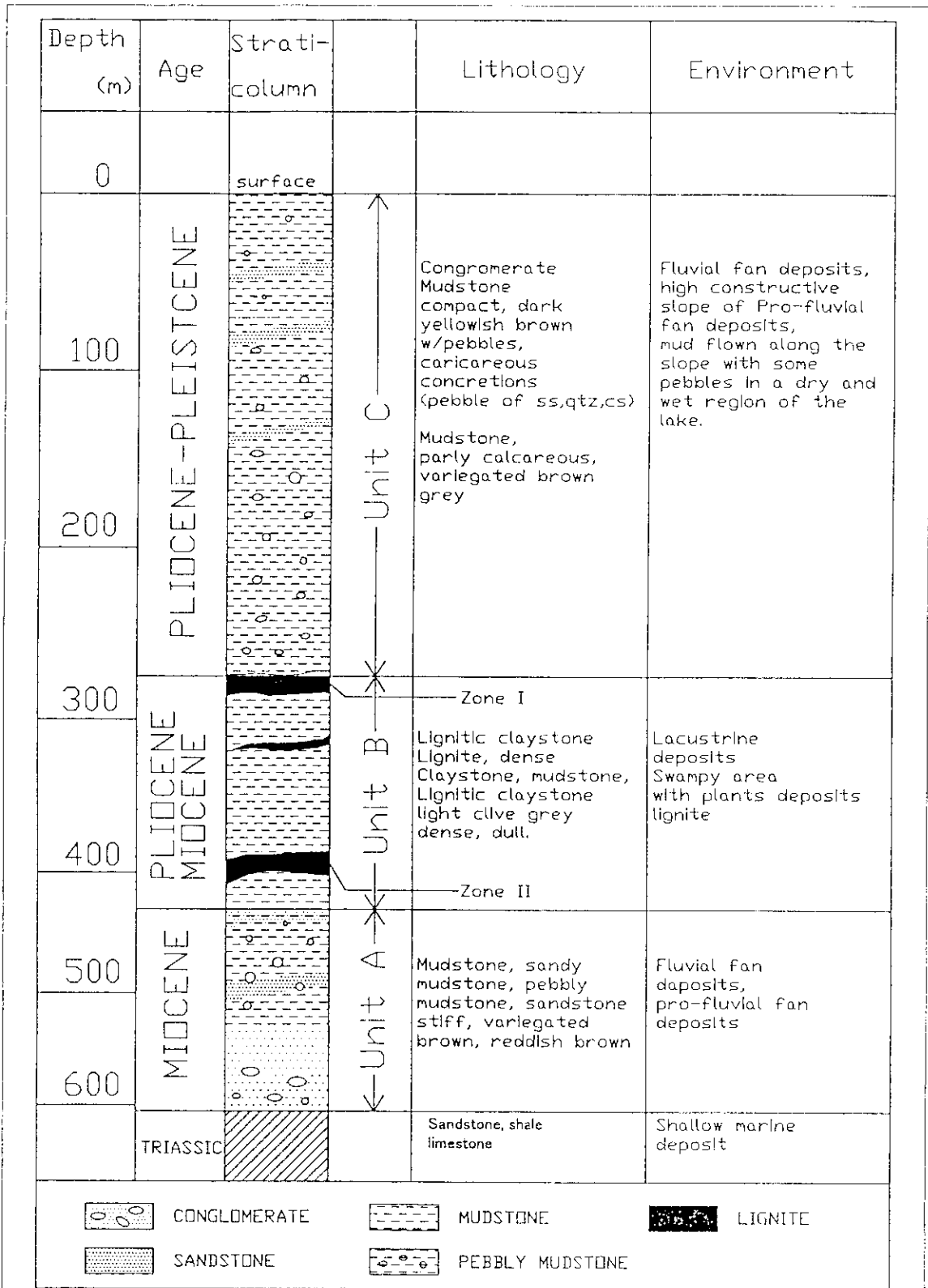


Figure 2-6

Stratigraphy and Environment of Tertiary Sediments in Ngao Basin  
by Water Resource Engineering CO. 1998 May

この夾炭部である Unit B を新第三紀鮮新世～第四紀更新世の河川扇状地成堆積物(Unit C) が覆う。

Unit C はまだら模様の褐灰色の泥岩と礫岩からなる。この泥岩の特徴は、風化した石灰岩の中礫～大礫を有することである。

調査地は 2～5 m の表土に覆われている。この厚い表土と、なだらかな丘陵地形のため夾炭層は地表に露出していない。

### 2.3.2 地質構造

ガオ石炭盆の地質構造はおおよそ単傾斜構造を示している。全体の地層は、大きく見ると南北走向で、西～南西に傾斜している。主要な断層は北西－南東に走り、西側が落ち込む正断層である。それに伴う断層が北東－南西に走り、東に傾斜している。これらの断層で、調査地域は 10 ブロックに分割されている。構造的には、調査地の中央部が深くなっており、過去においても採掘対象から外れていることから、この部分は試錐の数も少ない。

南部においては、浅い深度で基盤の石灰岩を確認しているエリアが存在する。これはピートスワンプの発達時の古地形がカルスト凸地形を形成していたためと推定される。Zone I の上盤の地質構造は図 2－6 に示されている。

## 2.4 炭層状況

本地区に賦存している炭層は多くの夾みを有し、側方変化に富んでいる。炭層は暗炭が主体となる。厚い暗炭層が発達する区域も見られるが、多くは炭質頁岩～頁岩の夾みを夾在するものが目立つ。ガオ石炭盆地は、タイ北部の他の炭田同様、山間盆地のピートスワンプで発達したものである。ガオ調査地のピートスワンプのタイプは、Cecil 他が報告しているプラナー型ピート(Planar Peat)と推定される。その特徴を表 2－2 に示す。つまり、本調査地域は、頻繁に水位が上昇しピートの堆積が中断され、泥の堆積が行われたものと推定される。

多くの試錐が実施されてきたが、調査地全域の炭層対比は非常に困難となっている。しかし、

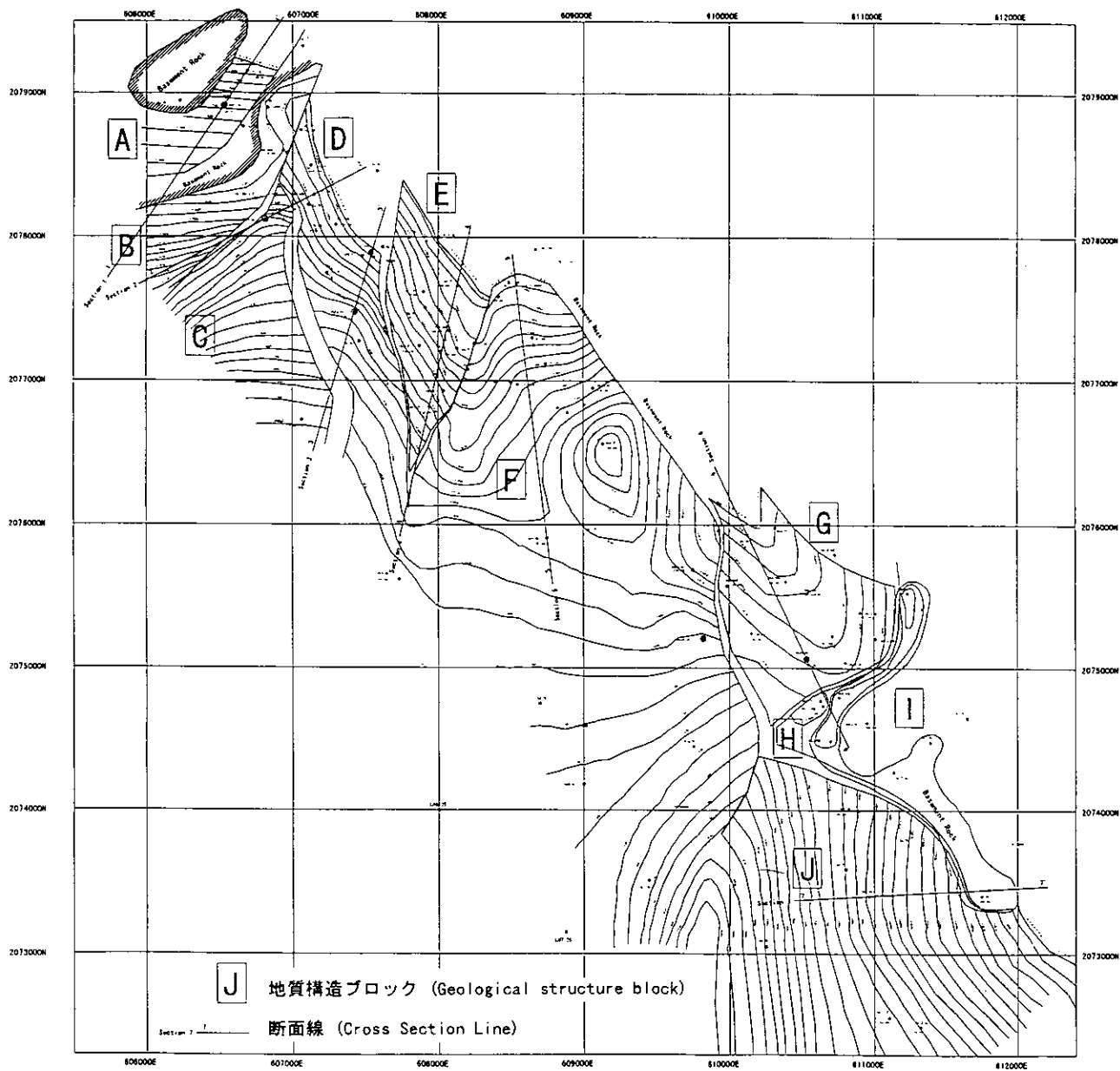


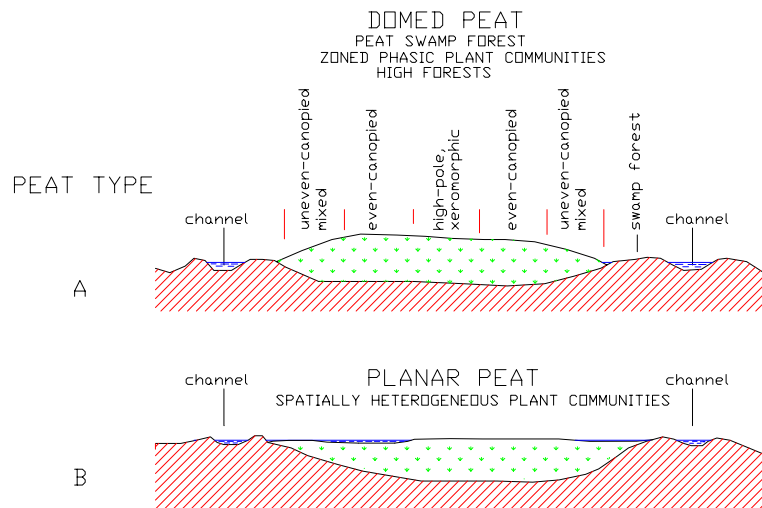
図 2-6 地質構造図(Zone I 上盤)



表 2-2 ピートの堆積環境タイプとその特徴

Characteristic(ピートスワンプの型)	Type A (ドーム型)	Type B (プラナー型)
climate	ever-wet tropical	seasonal tropical
water source	ombrogenous	topogenous
nutrient content	oligotrophic	mesotrophic to eutropical
surface morphology	<b>domed</b>	<b>planar</b>
pH	< 4	4 to 7
Eh	?	?
floral communities	low diversity zoned;xeromorphic	high diversity random;luxuriant
microbial activity	low (cellulose preserved)	low (cellulose degraded)
mechanism of degradation	primarily chemical	primarily microbial
ash content	low, uniform	high, variable
sulfur content	low, uniform	low, variable
nitrogen content	low, uniform	low, variable
cation exchange capacity	high	low
specific conductivity	low	high
base saturation	low	high
[Ca <sup>2+</sup> ]	low	high
fiber content	fibric	hemic to sapric
biogenic sulfide	low	high
biogenic methane	low	high

Cecil,C.B., Santon,R.W., Neuzil,S.G., Dulong,F.T., Ruppert,L.F. and Pierce,B.C., 1985. Paleoclimate controls on the Paleozoic sedimentation and peat formation in the central Appalachian basin(USA). Inter. J. of Coal Geology, 5: 195-230.



Generalized cross-sections of domed and planar peat deposits

既往試錐及び今回の試錐結果を再検討した結果、断層で区切られたブロック毎には比較的似た石炭と夾みのパターンをしていることが判明した。

本地域の炭層は最上部の炭層ゾーンが比較的対比が良好であり、この部分をDMRの呼称に従い「ゾーンⅠ」とする。それ以下の炭層群（「ゾーンⅡ」）は、深い試錐が少ないため、その発達状況は不明な点が多い。いずれにせよ「ゾーンⅡ」は「ゾーンⅠ」より炭層にまとまりがなく露天掘りの採掘対象の可能性は低い。

本地区は断層で10ブロックに区分できる。また柱状対比図を図2-7、ゾーンⅠの下盤の地質構造図を図2-8に、断面図を図2-9に示す。

## 2.5 炭 量

石炭資源量はカテゴリーにより計算そのものも変わってくる。表2-3に一般に使用される「United Nation International Framework Classification for Reserves / Resources / Solid Fuels and Mineral Commodities」の分類表を掲げる。

表2-3 UN International Framework Classification for Reserves/Resources/Solid Fuels and Mineral Commodities

UN International Framework	Detailed Exploration	General Exploration	Prospecting	Reconnaissance
Feasibility Study and/or Mining Report	Proved Mineral Reserve(111)	Usually	Not	Relevant
	Feasibility Mineral Reserve(211)			
Pre-feasibility Study	Probable Mineral Reserve (121) (122)			
	Pre-feasibility Mineral Resource (221) (222)			
Geological Study	Measured Mineral Resource (331)	Indicated Mineral Resource (332)	Inferred Mineral Resource (333)	Reconnaissance Resource (334)

今回の調査で算定した埋蔵炭量は、この分類の「Geological Study」の「Measured Mineral Resources(331)」、「Indicated Mineral Resources(332)」であり、採掘対象炭量は「Pre-feasibility Mineral Resources (221) (222)」に該当する。

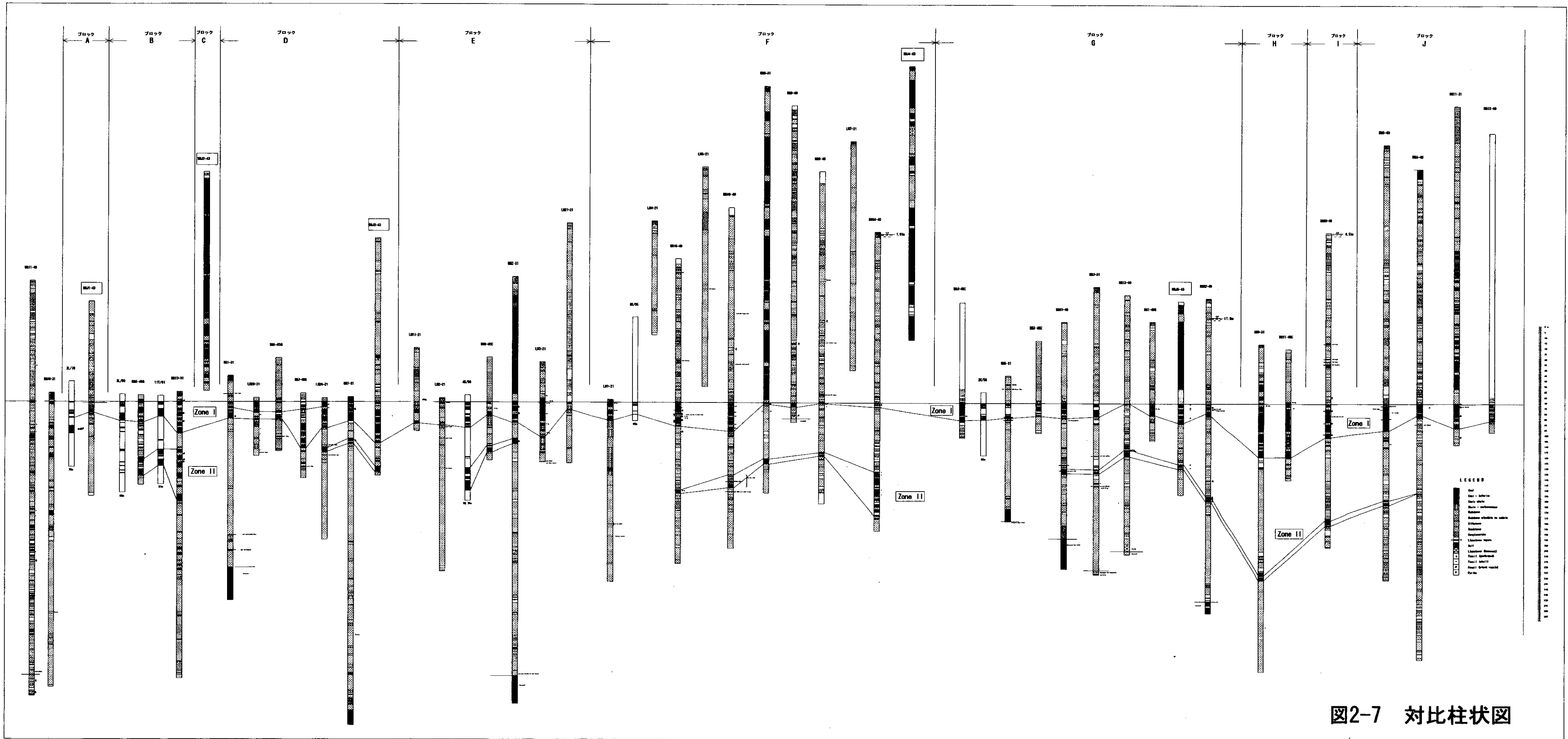


图2-7 对比柱状图

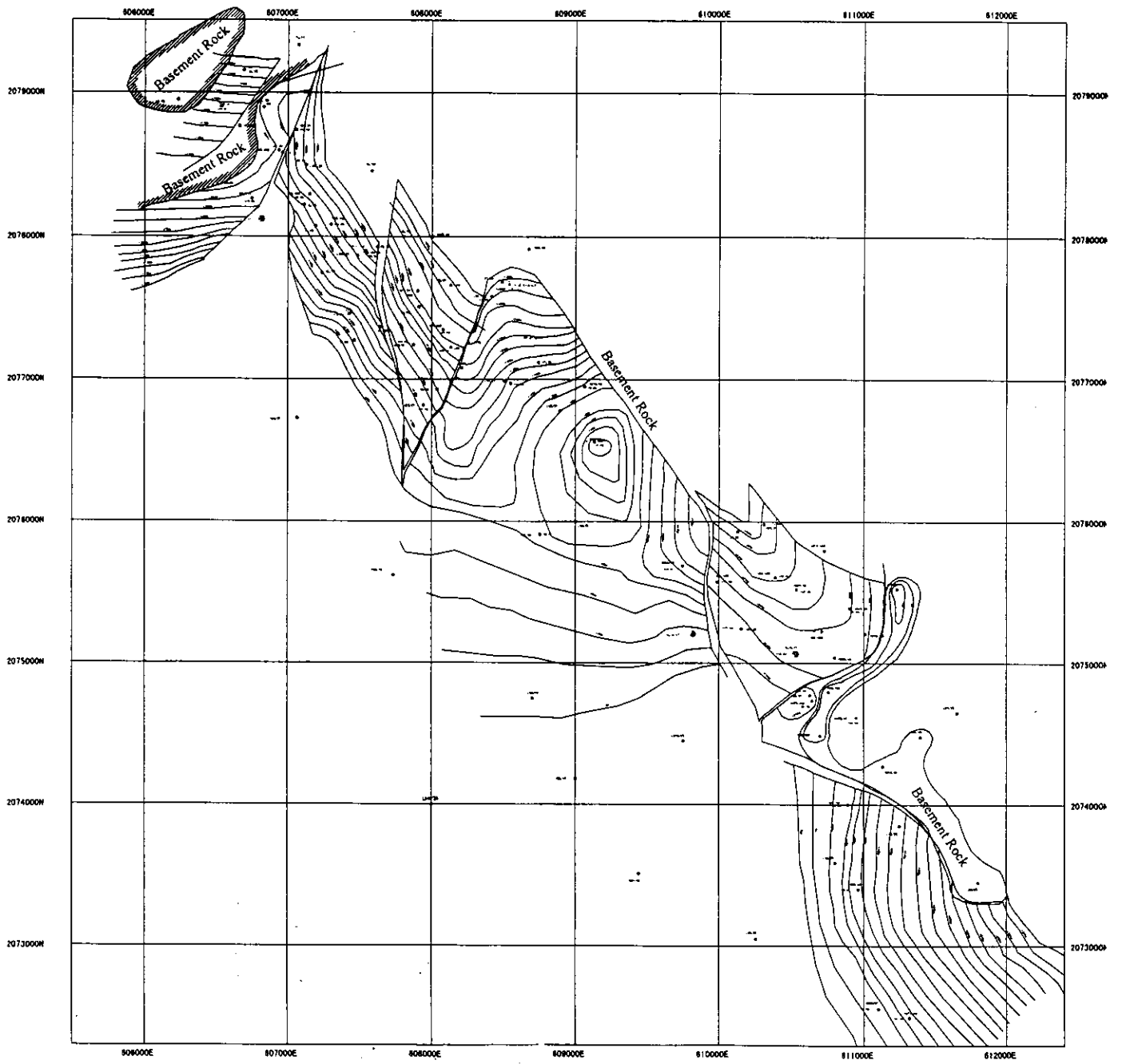


図2-8 地質構造線図 (Zone I 下盤)

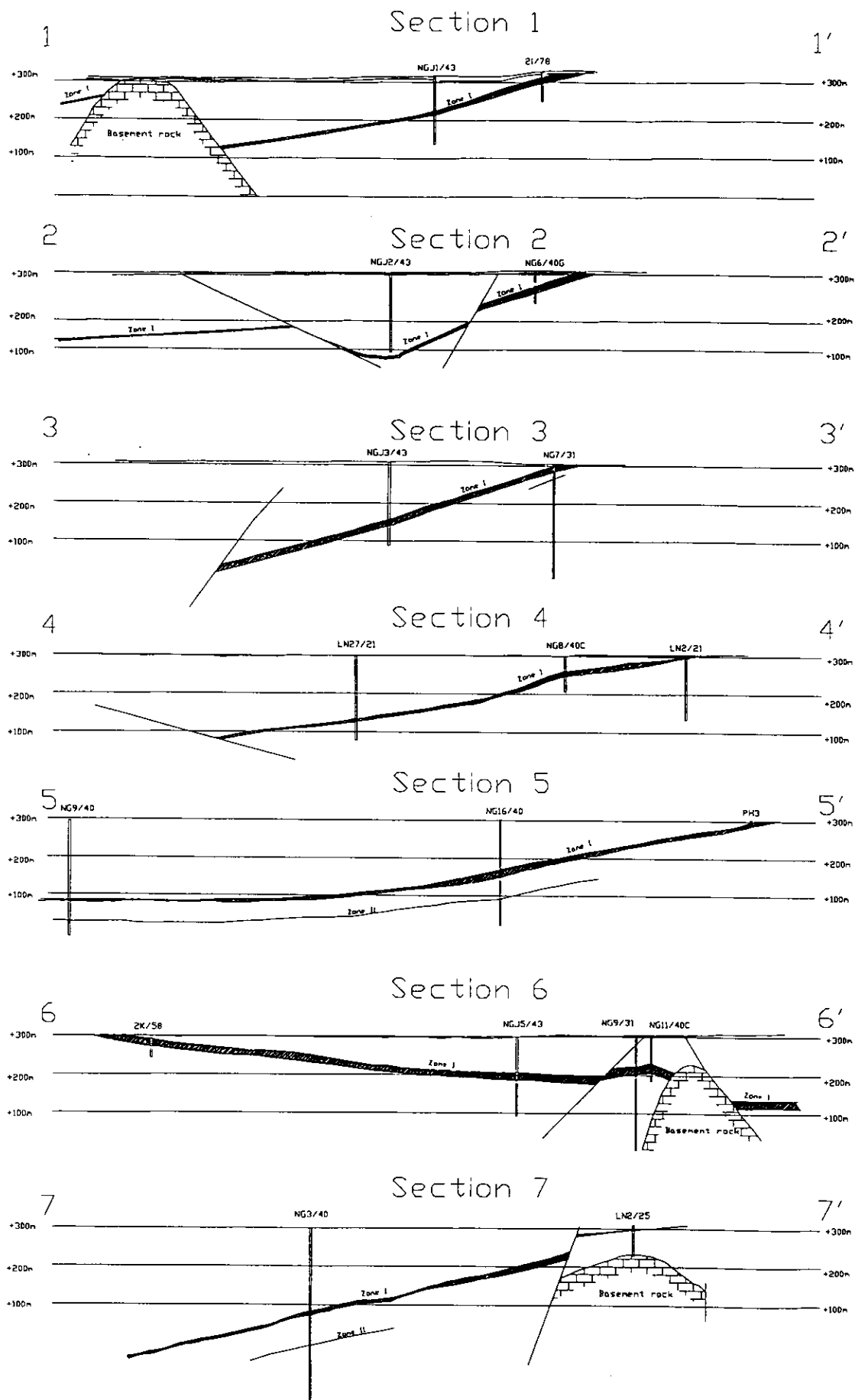


图 2-9 断面图

### 2.5.1 石炭資源量

石炭の資源量は、調査地内の石炭の理論的ポテンシャルを示す。資源量は従来DMRが行ってきた基準で算出した。その基準は以下の通りである。

- ・ 20cm 以上の炭層
- ・ 比重 : 1.50 (今回実施した浮沈試験結果より推定)
- ・ 試錐間はポリゴン法で各試錐の支配面積を分ける。
- ・ 確定炭量：確認地点から半径 200m 以内
- ・ 推定炭量：確認地点から半径 200m 以上半径 400m 以内
- ・ 調査炭量＝確定炭量＋推定炭量

$$\text{埋蔵炭量} = \text{試錐で確認した石炭部分の累計厚} \times \text{確定・推定面積} \times \text{比重 (1.50)}$$

計算結果を、表 2-4 に、計算図を図 2-10 に示す。深度別の炭量は採掘対象炭量の項で述べる。

### 2.5.2 採掘対象埋蔵炭量

炭層の等深度線図に、採掘対象部分の炭丈等値線図を重ね、海拔深度別に計算した。また、採掘対象部分の下盤等深度線を図 2-8、稼行丈等値線を図 2-11 に、炭丈累計等値線を図 2-12 に示す。炭量計算は次の様な基準で行った。

- ・ 露天掘り採掘を対象とし、地表から深度約 250m までを計算する。賦存地域の地表の標高は海拔 300m であるので、海拔 50m 以上が対象となる。計算は 50m 毎に計算する。
- ・ 稼行対象は 30cm 以上の炭層
- ・ 稼行対象部は「ゾーン I」とする。
- ・ 比重 1.50 (今回実施した浮沈試験結果より推定)

表 2-4 石炭資源量計算表

S.G.= 1.50

	Total coal thickness	Measured		Indicated		Demonstrated (1,000t)
		Area(1,000m <sup>2</sup> )	(1,000t)	Total (1,000m <sup>2</sup> )	(1,000t)	
NG11/40	11.46	125.6	2,159.1	315.4	5,421.7	7,580.8
NG10/31	10.85	125.6	2,044.1	315.4	5,133.1	7,177.2
NGJ1/43	2.69	125.6	506.8	303.9	1,226.2	1,733.0
NG1/31	7.60	90.8	1,035.1	156.9	1,788.7	2,823.8
NG5/40G	13.24	83.0	1,648.4	31.4	623.6	2,272.0
LN28/21	6.68	71.7	718.4	56.7	568.2	1,286.6
NG13/31	41.17	124.5	7,688.5	213.0	13,153.8	20,842.3
NG6/40G	3.05	86.6	396.2	29.2	133.6	529.8
NG7/40G	13.99	98.5	2,067.0	102.6	2,153.1	4,220.1
LN26/21	11.11	64.8	1,079.9	25.7	428.3	1,508.2
NG7/31	12.31	75.4	1,392.3	90.4	1,669.2	3,061.5
LN11/21	0.93	99.3	138.5	46.4	64.7	203.2
LN2/21	0.30	90.3	40.6	81.6	36.7	77.3
NGJ3/43	18.07	125.6	3,404.4	200.2	5,426.4	8,830.8
NG2/31	14.31	98.3	2,110.0	70.4	1,511.1	3,621.1
NG8/40C	4.58	64.4	442.4	2.6	17.9	460.3
LN1/21	6.00	114.9	1,034.1	194.7	1,752.3	2,786.4
LN3/21	15.09	81.0	1,833.4	38.6	873.7	2,707.1
LN27/21	2.11	125.6	397.5	241.6	764.7	1,162.2
NG16/40	12.97	125.7	2,445.5	216.7	4,215.9	6,661.4
NG10/40	9.95	125.5	1,873.1	219.6	3,277.5	5,150.6
NG8/31	5.20	125.5	978.9	267.2	2,084.2	3,063.1
NG8/40	0.24	125.6	45.2	376.8	135.6	180.8
NG9/40	0.80	125.6	150.7	371.5	445.8	596.5
NGG4/40	8.55	112.4	1,441.5	235.8	3,024.1	4,465.6
NG5/31	4.05	122.7	745.4	239.9	1,457.4	2,202.8
NG4/40C	8.35	109.7	1,374.0	52.6	658.8	2,032.8
NG3/40C	3.48	93.4	487.5	21.0	109.6	597.1
NGG1/40	8.45	92.1	1,167.4	58.0	735.2	1,902.6
NG3/31	9.12	122.9	1,681.3	140.4	1,920.7	3,602.0
NGJ5/43	7.46	93.0	1,040.7	40.4	452.1	1,492.8
NG13/40	1.72	107.9	278.4	172.6	445.3	723.7
NG1/40G	3.72	69.0	385.0	0.9	5.0	390.0
NGG2/40	2.05	88.6	272.4	57.4	176.5	448.9
NG9/31	39.37	56.9	3,360.2	42.6	2,515.7	5,875.9
NG11/40C	25.67	64.6	2,487.4	87.2	3,357.6	5,845.0
NGG3/40	19.68	120.5	3,557.2	195.6	5,774.1	9,331.3
NG5/40	19.92	125.6	3,752.9	307.4	9,185.1	12,938.0
NG3/40	3.23	125.6	608.5	337.7	1,636.2	2,244.7
NG11/31	12.31	106.2	1,961.0	232.2	4,287.6	6,248.6
NG12/40	6.17	106.2	982.9	232.2	2,149.0	3,131.9
Total		4,216.7	61,213.8	6,422.4	90,796.0	152,009.8

- ・炭丈累計厚は等値線図の上下の平均を取る。(例：2 mと4 mの間の範囲には、3 mを使用)

$$\text{採掘対象埋蔵炭量} = \text{面積} \times \text{範囲の平均炭丈累計厚} \times \text{比重 (1.50)}$$

炭量計算図を図 2-13、総計を表 2-5 に示す。

表 2-5 採掘対象埋蔵炭量総括表

	面積 (千m <sup>2</sup> )	平均炭丈(m)	比重	炭量 (1,000 t)
～+250m	1,499	6.2	1.50	13,992
+250m～+200m	1,326	6.8	1.50	13,400
+200m～+150m	1,911	7.2	1.50	23,156
+150m～+100m	1,555	7.1	1.50	13,904
+100m～+50m	2,628	3.3	1.50	13,013
総 計	8,819	5.8	1.50	77,465