

# バックグラウンド値の算出方法

項目	内容	計算方法	具体的な手順
1 測定の方法	たい積場内から外側に向かって測定線を設け、約5m間隔で地上1m高での空間線量を測定する。	測定値の誤差は指示値の15%、またはフルスケールの5%のうち大きい方を測定誤差と仮定し、測定線上のたい積場方向へのデータのうち、「最小値+誤差範囲内の値」はBGデータとして採用する。	
2 採用する数値	それぞれの測定線でたい積場の影響が無くなったと判断できる値をバックグラウンド値算出用数値とした。	データに偏りが無いよう、1つの測定線上でBGは1つとし、それを平均してたい積場の平均値とする。	<p>① 採用する数値(測定線上でOの付いた数値)を測定線毎に平均</p> <p>② ①の値をたい積場全体で足し、平均した値をバックグラウンド値とした。</p>
3 偏りの計算	標準偏差の算出は、測定線上で設定した平均値に関する標準偏差も考慮し、当該たい積場毎のバックグラウンド値の標準偏差を算出した。	堰堤下流の値は数値の大小にかかわらずBGデータとして採用しない。 標準偏差の算出に当たっては測定線上の標準偏差を考慮する。	<p>① 各線上の平均値の標準偏差を算出。</p> <p>② それぞれの測定線上の標準偏差を算出し、2乗(分散)して足し合わせた値を測定線の数で割り、ルートした値(2乗和の平方根)を算出</p> <p>③ ①と②の標準偏差の値を合算(2乗和の平方根)し、たい積場全体の平均値に対する標準偏差を算出。</p>

表4-1 ウラン残土(捨石)堆積場の空間線量率のバックグラウンド値、評価値について

堆積場名	空間線量率のバックグラウンド値算出用データ 各堆積場で測定線をつけて空間線量率を測定した取りまとめ結果 (詳細は表4-1-1~4-1-13、図4-1-1~4-1-13参照)			バックグラウンド に係る評価値 (平均値+3σ)	管理目標値 (評価値+10μR/h) (評価値+0.087μGy/h)	調査実施者	調査実施年月日
	測定線数	最小値	最大値				
神倉1号坑捨石堆積場	11	4.0	10.5	6	11	鳥取県	平成元年(1989年)5月30日
神倉2号坑	11	0.035	0.092	0.053	0.096	鳥取県	"
方面1、2号坑	18	5.0	10.0	8	14	鳥取県	"
方面下2号坑	9	0.044	0.088	0.070	0.123	鳥取県	平成元年(1989年)5月19日
方面3号坑	9	5.0	14.5	8	15	鳥取県	平成元年(1989年)5月19日
麻畑1号坑	14	0.044	0.127	0.070	0.132	鳥取県	平成元年(1989年)5月19日
麻畑2号坑	10	6.5	17.0	12	20	鳥取県	平成元年(1989年)9月5日
麻畑3号坑	7	0.057	0.149	0.105	0.175	鳥取県	平成元年(1989年)9月8日
歩谷(B)	8	5.0	12.5	7	13	鳥取県	平成元年(1989年)9月8日
歩谷抗ぎり捨場	8	0.044	0.110	0.061	0.114	鳥取県	平成元年(1989年)5月22日
円谷1号坑捨石堆積場	9	10.5	16.0	13	17	鳥取県	"
円谷2号坑	10	0.092	0.140	0.114	0.149	鳥取県	平成元年(1989年)5月22日
横路谷坑	10	0.092	0.140	0.114	0.149	鳥取県	"
	7	14.0	31.0	18	31	鳥取県	"
	7	0.123	0.272	0.158	0.272	鳥取県	"
	7	4.5	11.0	7	10	鳥取県	平成元年(1989年)9月4日
	7	0.039	0.096	0.061	0.088	鳥取県	"
	8	6.0	15.0	9	18	鳥取県	"
	8	0.053	0.132	0.079	0.158	鳥取県	平成元年(1989年)5月29日
	8	9.0	13.0	11	16	鳥取県	"
	8	0.079	0.114	0.096	0.140	鳥取県	"
	9	9.0	14.5	12	17	鳥取県	"
	9	0.079	0.127	0.105	0.149	鳥取県	"
	10	14.0	20.5	17	22	鳥取県	"
	10	0.123	0.180	0.149	0.193	鳥取県	"
	10	13.5	17.5	15	18	鳥取県	"
	10	0.118	0.153	0.132	0.158	鳥取県	"
	10	11.5	19.0	16	22	鳥取県	平成元年(1989年)8月31日
		0.101	0.167	0.140	0.193	鳥取県	"

堆積場の措置を実施するに当たり、それぞれの堆積場のバックグラウンド値は、平均値を用いる

空間線量率の測定器: NaI(Tl)シンチレーションサーバードーターを使用。

○数値の単位: 上段μR/h(マイクロレントゲン/時)、下段μGy/h

○測定値はR(レントゲン)単位で測定された値を、Gy(グレイ)やSv(シーベルト)単位に、以下のとおり換算した。

1) グレイ(Gy): 物質の単位質量当たり吸収される放射線のエネルギー量を示す単位(J/kg)

2) レントゲン(R): 光子(X線、γ線)に用いられる照射線量の単位(質量当たりの電荷(C/kg)で示す)の1種

1R(レントゲン)≒2.58×10<sup>-4</sup>(C/kg)に相当

3) 空気は約34eVのエネルギーで電離してイオン対を1組作るため、照射線量1(C/kg)のときの空気の吸収線量は約34(J/kg)

■よって、1(C/kg)→34(J/kg)となるため、1R≒2.58×10<sup>-4</sup>(C/kg)をGyに換算すると

@ 1R≒2.58×10<sup>-4</sup>(C/kg)≒2.58×10<sup>-4</sup>×34(J/kg)≒8.77×10<sup>-3</sup>(J/kg)≒8.77×10<sup>-3</sup>(Gy)≒8.77(mGy)

■管理目標値をGy単位への換算

評価値+10(μR/h)≒評価値+10(μR/h)×8.77×10<sup>-3</sup>(μGy/μR)≒評価値+0.087(μGy/h)

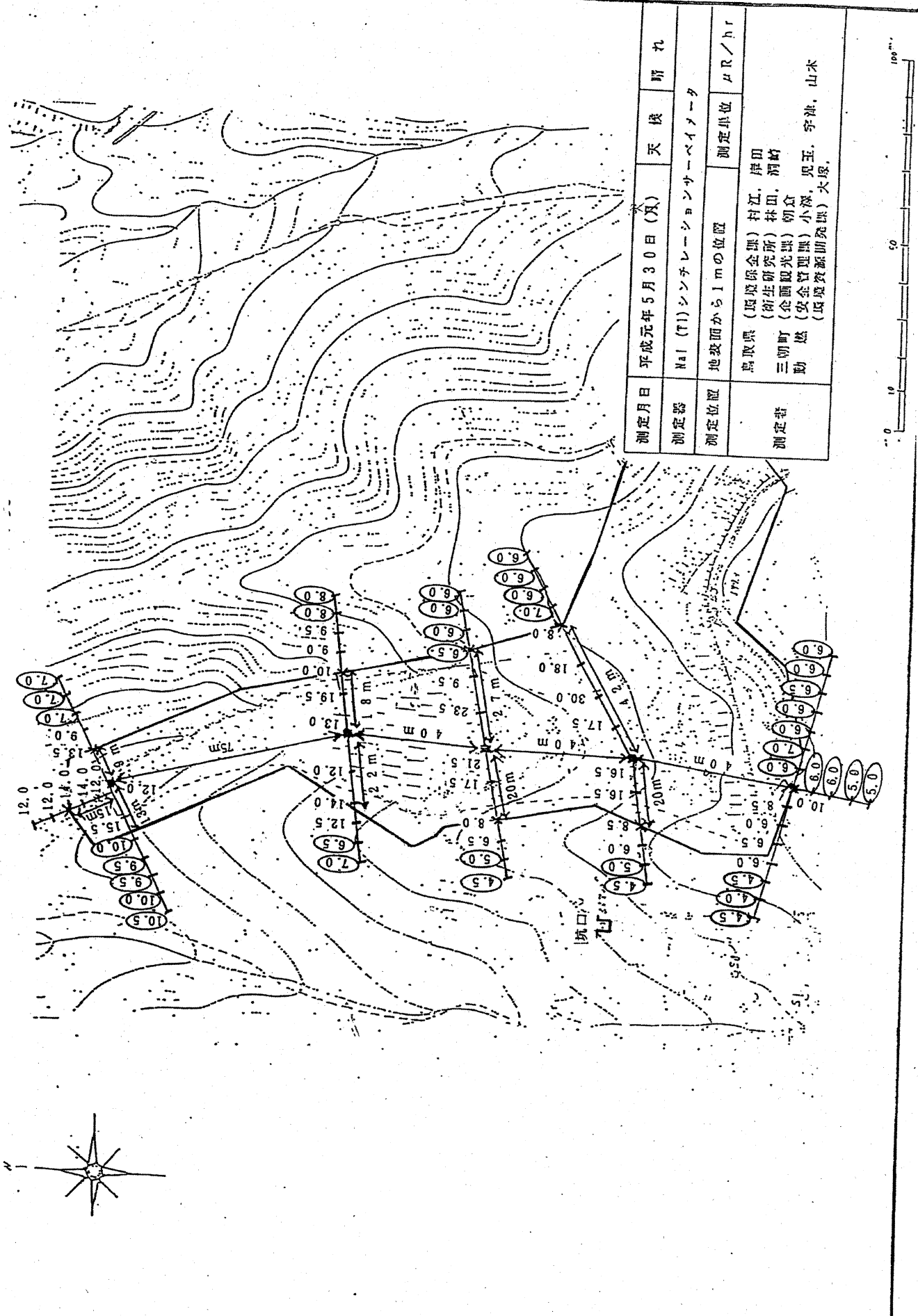
表4-1-1 空間線量率のバックグラウンド値及びその評価値の算定結果(神倉1号抗堆積場)

神倉1号

測定線 No	採用した 測定値の数	最大	最小	平均値	バックグラウンド値算出データとして採用した 測定値(堆積場外側→内側順)…図の測定値のうち○で囲ったもの						採用値の標準偏差 $\sigma 1i$ (測定線毎)	$\sigma 1i^2$	
1	5	10.5	9.5	9.90	10.5	10.0	9.5	9.5	10.0			0.418	0.175
2	2	7.0	6.5	6.75	7.0	6.5						0.354	0.125
3	2	5.0	4.5	4.75	4.5	5.0						0.354	0.125
4	2	5.0	4.5	4.75	4.5	5.0						0.354	0.125
5	3	4.5	4.0	4.33	4.5	4.0	4.5					0.289	0.083
6	4	6.0	5.0	5.50	5.0	5.0	6.0	6.0				0.577	0.333
7	7	7.0	6.0	6.21	6.0	6.0	6.5	6.0	6.0	7.0	6.0	0.393	0.155
8	4	7.0	6.0	6.25	6.0	6.0	6.0	7.0				0.500	0.250
9	4	6.5	6.0	6.13	6.0	6.0	6.0	6.5				0.250	0.063
10	2	8.0	8.0	8.00	8.0	8.0						0.000	0.000
11	3	7.0	7.0	7.00	7.0	7.0	7.0					0.000	0.000

項目	計算値	資料掲載値
最大値	10.5	10.5
最小値	4.0	4.0
平均値(全体の平均値)	6.325	6
測定線上の採用値の平均値の 標準偏差 $\sigma 2$	1.609	—
測定線上の採用値の標準偏差 $\sigma 1 = (\sum_i \sigma 1i^2 / 11)^{1/2}$	0.361	—
全体の標準偏差 $\sigma$ $= (\sigma 1^2 + \sigma 2^2)^{1/2}$	1.649	1.6
平均値 $+3\sigma$ …バックグラウンド値の評価値	11.272	11

図4-1-1 バックグラウンド値算定用空間線量率測定結果図(神倉1号坑堆積場)



測定月日	平成元年5月30日(水)	天候	晴れ
測定器	NaI (71)シンチレーションカウンタベイクマータ		
測定位置	地表面から1mの位置		
測定者	鳥取県 (環境保全課) 村江, 岸田 (衛生研究所) 林田, 酒崎 三朝町 (企画観光課) 朝倉 勲 (安全管理課) 小澤, 奥玉, 宇津, 山本 (環境資源開発課) 大塚,	測定単位	$\mu R/hr$

表4-1-2 空間線量率のバックグラウンド値及びその評価値の算定結果(神倉2号抗堆積場)

神倉2号

測定線 No	採用した 測定値の数	最大	最小	平均値	バックグラウンド値算出用データとして採用した 測定値(堆積場外側⇒内側順)…図の測定値の うち○で囲ったもの	採用値の標準偏差 $\sigma 1i$ (測定線毎)	$\sigma 1i^2$
1	2	10.0	10.0	10.00	10.0 10.0	0.000	0.000
2	2	10.0	9.5	9.75	9.5 10.0	0.354	0.125
3	2	10.0	10.0	10.00	10.0 10.0	0.000	0.000
4	2	6.5	5.5	6.00	5.5 6.5	0.707	0.500
5	3	5.5	5.0	5.17	5.0 5.0 5.5	0.289	0.083
6	4	9.0	8.0	8.63	8.0 9.0 8.5 9.0	0.479	0.229
7	2	5.5	5.5	5.50	5.5 5.5	0.000	0.000
8	3	7.0	6.0	6.50	6.0 6.5 7.0	0.500	0.250
9	1	8.5	8.5	8.50	8.5	0.000	0.000
10	3	7.5	7.0	7.33	7.0 7.5 7.5	0.289	0.083
11	4	10.0	9.5	9.63	9.5 9.5 9.5 10.0	0.250	0.063

項目	計算値	資料掲載値
最大値	10.0	10.0
最小値	5.0	5.0
平均値(全体の平均値)	7.909	8
測定線上の採用値の平均値の 標準偏差 $\sigma 2$	1.877	—
測定線上の採用値の標準偏差 $\sigma 1 = (\sum_i \sigma 1i^2 / 11)^{1/2}$	0.348	—
全体の標準偏差 $\sigma$ $= (\sigma 1^2 + \sigma 2^2)^{1/2}$	1.909	1.9
平均値 + $3\sigma$ …バックグラウンド値の評価値	13.636	14

図4-1-2 バックグラウンド値算定用空間線量率測定結果図(神倉2号坑捨石堆積場)

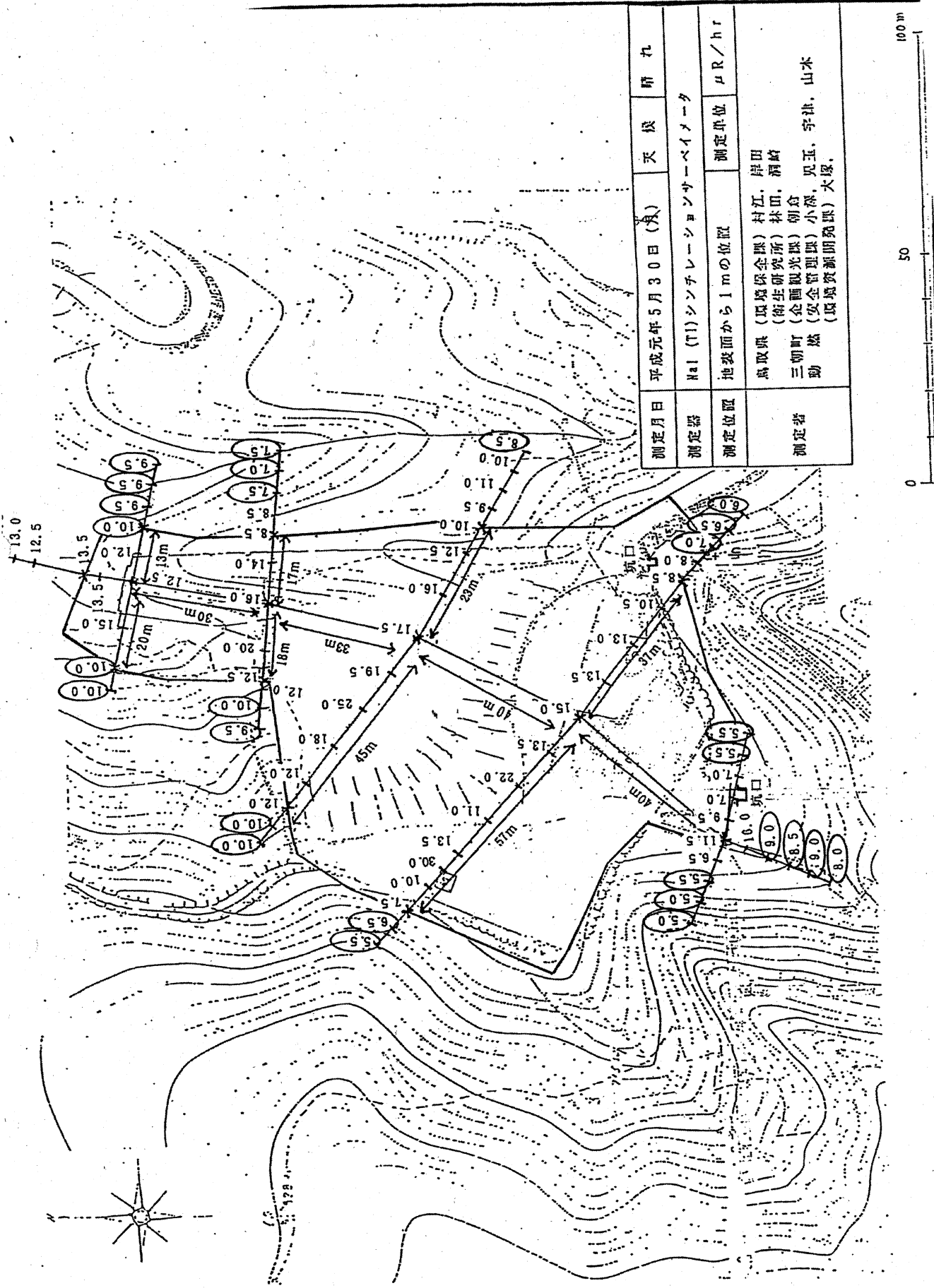


表4-1-3 空間線量率のバックグラウンド値及びその評価値の算定結果(方面1号坑・2号坑抗堆積場)

方面1・2号

測定線 No	採用した 測定値の数	最大	最小	平均値	バックグラウンド値算出データとして採用した 測定値(堆積場外側⇒内側順)…図の測定値のうち○ で囲ったもの				採用値の標準偏差 $\sigma 1i$ (測定線毎)	$\sigma 1i^2$
1	2	8.0	7.5	7.75	7.5	8.0			0.354	0.125
2	3	9.5	8.5	9.00	9.5	8.5	9.5		0.577	0.333
3	1	6.0	6.0	6.00	6.0				0.000	0.000
4	3	14.5	13.0	13.67	13.5	13	14.5		0.764	0.583
5	3	14.5	13.5	14.00	13.5	14	14.5		0.500	0.250
6	4	6.0	5.0	5.63	5.0	5.5	6.0	6.0	0.479	0.229
7	4	7.5	6.0	6.88	7.0	7.5	6.0	7.0	0.629	0.396
8	2	6.0	5.0	5.50	5.0	6.0			0.707	0.500
9	5	6.5	6.0	6.30	6.5	6.0	6.0	6.5	0.274	0.075
10	5	6.5	5.5	5.80	5.5	5.5	6.5	6.0	0.447	0.200
11	2	8.0	7.0	7.50	7.0	8.0			0.707	0.500
12	2	6.5	6.0	6.25	6.0	6.5			0.354	0.125
13	2	7.0	6.5	6.75	6.5	7.0			0.354	0.125
14	1	6.5	6.5	6.50	6.5				0.000	0.000
15	3	7.5	6.5	7.00	7.0	6.5	7.5		0.500	0.250
16	2	7.0	6.5	6.75	6.5	7.0			0.354	0.125
17	5	9.0	7.0	8.10	9.0	9.0	8.0	7.0	0.894	0.800
18	2	7.5	7.0	7.25	7.5	7.0			0.354	0.125

項目	計算値	資料掲載値
最大値	14.5	14.5
最小値	5.0	5.0
平均値(全体の平均値)	7.590	8
測定線上の採用値の平均値の 標準偏差 $\sigma 2$	2.441	—
測定線上の採用値の標準偏差 $\sigma 1 = (\sum_i \sigma 1i^2 / 18)^{1/2}$	0.513	—
全体の標準偏差 $\sigma$ $= (\sigma 1^2 + \sigma 2^2)^{1/2}$	2.494	2.5
平均値 $+3\sigma$ …バックグラウンド値の評価値	15.073	15

図4-1-3 バックグラウンド値算定用空間線量率測定結果図  
 (方面1号坑・2号坑捨石堆積場)

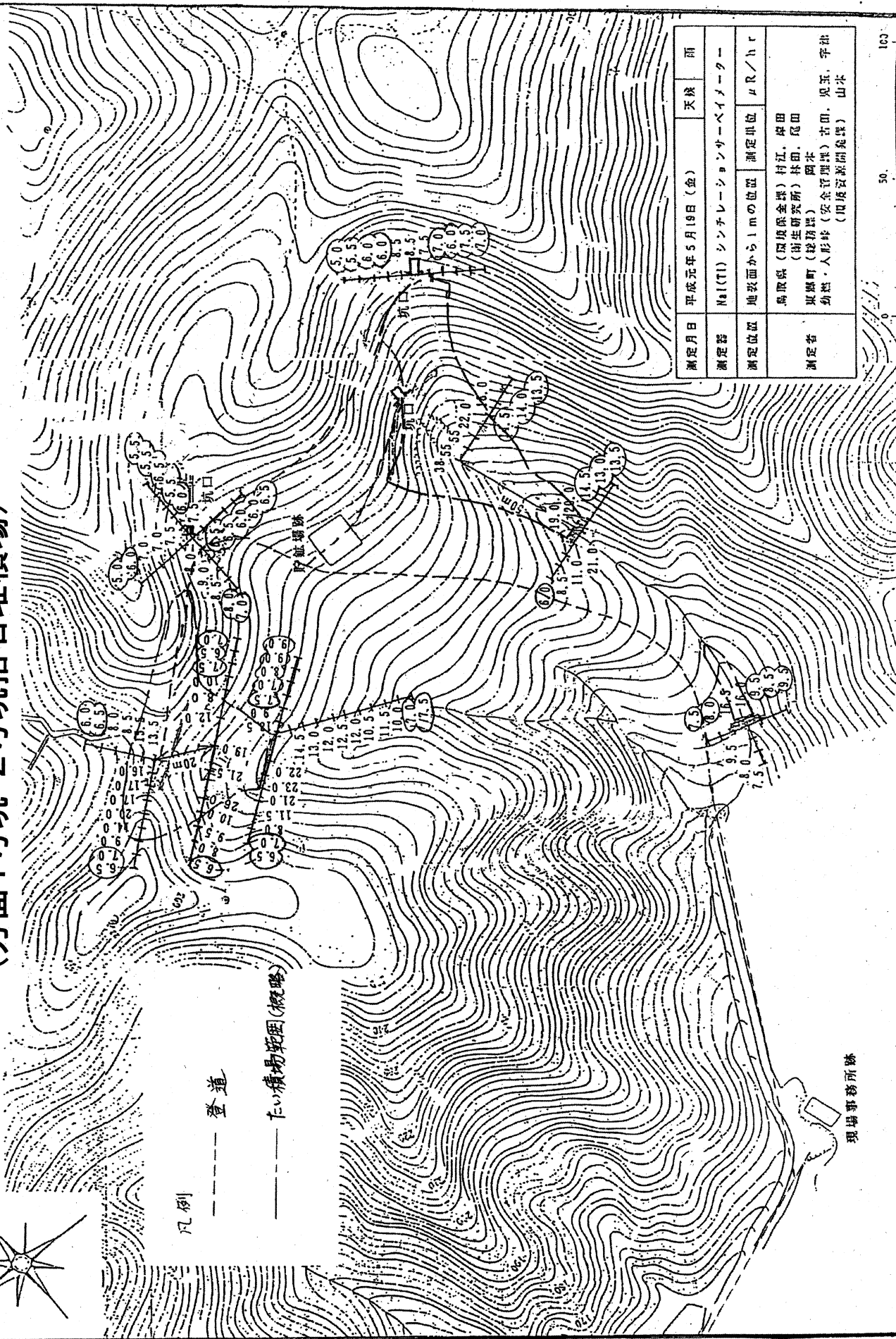




表4-1-4 空間線量率のバックグラウンド値及びその評価値の算定結果(麻畑1号抗堆積場)

麻畑1号

測定線 No	採用した 測定値の数	最大	最小	平均値	バックグラウンド値算出用データとして採用した 測定値(堆積場外側→内側順)…図の測定値のうち○で囲ったもの										採用値の標準偏差 $\sigma 1i$ (測定線毎)	$\sigma 1i^2$		
1	11	14.0	10.5	11.95	12.5	13.5	13.5	14.0	14.0	11.0	11.5	10.5	11.0	11.5	11.5	11.0	1.214	1.473
2	5	16.0	13.0	14.40	16.0	15.5	13.5	13.0	14.0								1.294	1.675
3	3	11.5	10.5	11.00	10.5	11.5	11.0										0.500	0.250
4	4	15.0	13.5	13.88	13.5	13.5	15.0										0.750	0.563
5	3	12.0	12.0	12.00	12.0	12.0	12.0										0.000	0.000
6	5	15.5	14.0	14.70	14.0	15.0	15.5	14.0	15.0								0.671	0.450
7	3	13.5	12.0	12.67	12.0	12.5	13.5										0.764	0.583
8	5	13.5	11.0	12.70	13.0	13.0	13.5	13.0	11.0								0.975	0.950
9	6	12.5	11.0	11.58	11.0	11.5	11.0	11.5	12.5	12.0							0.585	0.342
10	5	14.0	11.0	12.40	11.5	12.5	13.0	14.0	11.0								1.194	1.425
11	2	14.5	13.5	14.00	14.5	13.5											0.707	0.500
12	4	14.0	13.0	13.50	13.0	14.0	14.0	13.0									0.577	0.333
13	3	15.0	14.5	14.83	15.0	14.5	15.0										0.289	0.083
14	4	14.0	13.0	13.50	13.0	13.0	14.0	14.0									0.577	0.333

項目	計算値	資料掲載値
最大値	16.0	16.0
最小値	10.5	10.5
平均値(全体の平均値)	13.079	13
測定線上の採用値の平均値の 標準偏差 $\sigma 2$	1.211	—
測定線上の採用値の標準偏差 $\sigma 1 = (\sum \sigma 1i^2 / 14)^{1/2}$	0.800	—
全体の標準偏差 $\sigma$ $= (\sigma 1^2 + \sigma 2^2)^{1/2}$	1.451	1.4
平均値 + $3\sigma$ …バックグラウンド値の評価値	17.432	17

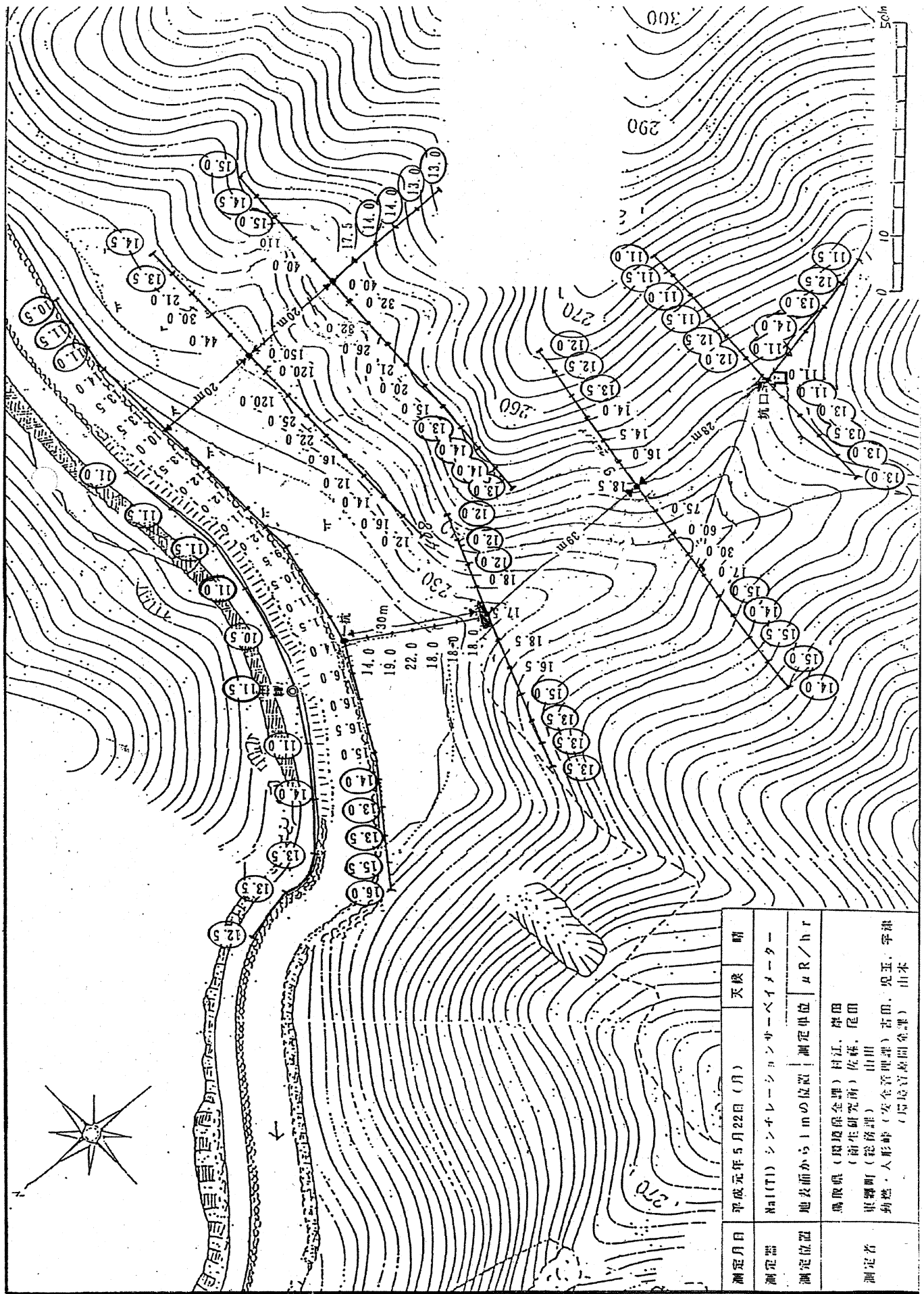


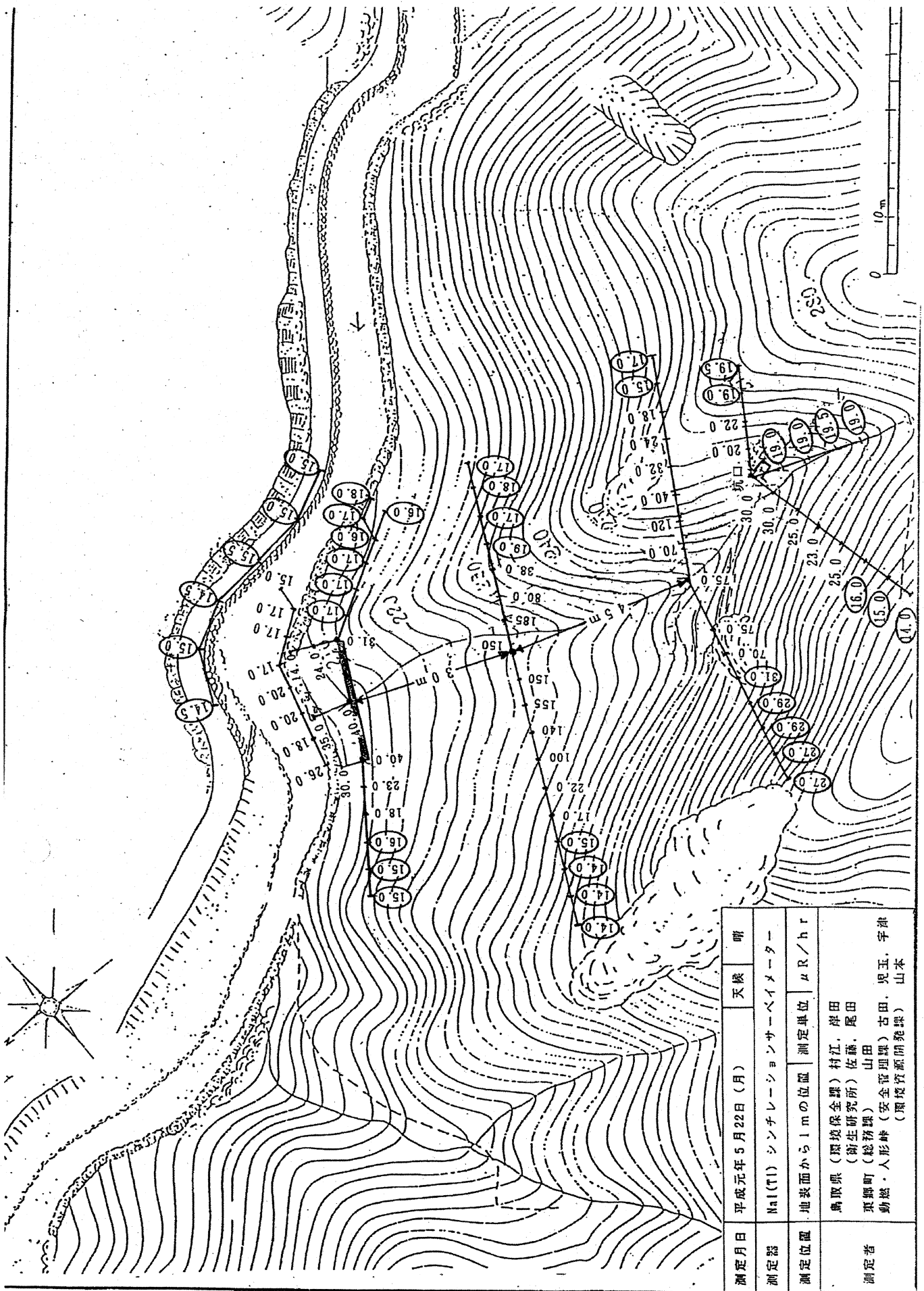
図4-1-4 バックグラウンド値算定用空間線量率測定結果図(麻畑1号坑捨石堆積場)

表4-1-5 空間線量率のバックグラウンド値及びその評価値の算定結果(麻畑2号抗堆積場)

麻畑2号

測定線 No	採用した 測定値の数	最大	最小	平均値	バックグラウンド値算出データとして採用した 測定値(堆積場外側→内側順)…図の測定値のうち○で囲ったもの										採用値の標準偏差 $\sigma 1i$ (測定線毎)	$\sigma 1i^2$	
1	6	15.5	14.5	14.92	15.0	15.0	15.5	14.5	15.0	14.5	15.0	14.5				0.376	0.142
2	3	16.0	15.0	15.33	15.0	15.0	16.0									0.577	0.333
3	7	18.0	16.0	16.86	18.0	16.0	17.0	16.0	17.0	16.0	17.0	17.0	17.0	17.0		0.690	0.476
4	4	15.0	14.0	14.25	14.0	14.0	14.0	15.0								0.500	0.250
5	4	19.0	17.0	17.75	17.0	18.0	17.0	19.0								0.957	0.917
6	5	31.0	27.0	28.60	27.0	27.0	29.0	29.0	31.0							1.673	2.800
7	2	17.0	15.0	16.00	17.0	15.0										1.414	2.000
8	3	16.0	14.0	15.00	14.0	15.0	16.0									1.000	1.000
9	2	19.5	19.0	19.25	19.5	19.0										0.354	0.125
10	4	19.5	19.0	19.13	19.0	19.0	19.5	19.0	19.0	19.0	19.0					0.250	0.063

項目	計算値	資料掲載値
最大値	31.0	31.0
最小値	14.0	14.0
平均値(全体の平均値)	17.708	18
測定線上の採用値の平均値の 標準偏差 $\sigma 2$	4.208	—
測定線上の採用値の標準偏差 $\sigma 1 = (\sum_i \sigma 1i^2 / 10)^{1/2}$	0.900	—
全体の標準偏差 $\sigma$ $= (\sigma 1^2 + \sigma 2^2)^{1/2}$	4.303	4.3
平均値 + $3\sigma$ …バックグラウンド値の評価値	30.619	31



測定月日	平成元年5月22日(月)	天候	晴
測定器	NaI(Tl) シンチレーションカウンタ・ベータータ		
測定位置	地表面から1mの位置	測定単位	μR/hr
測定者	鳥取県(環境保全課) 村江, 岸田 (衛生研究所) 佐藤, 尾田 東郷町(総務課) 山田 動燃・人形峠(安全管理課) 古田, 児玉, 宇津 (環境資源開発課) 山本		

図4-1-5 バックグラウンド値算定用空間線量率測定結果図(麻畑2号坑捨石堆積場)

表4-1-6-1 空間線量率のバックグラウンド値及びその評価値の算定結果(歩谷捨石堆積場B)

歩谷(B)

測定線 No	採用した 測定値の数	最大	最小	平均値	バックグラウンド値算出用データとして採用した 測定値(堆積場外側⇒内側順)…図の測定値 のうち○で囲ったもの	採用値の標準偏差 $\sigma 1i$ (測定線毎)	$\sigma 1i^2$
1	2	9.5	9.0	9.25	9.0 9.5	0.354	0.125
2	3	12.5	11.0	12.00	11.0 12.5 12.5	0.866	0.750
3	1	9.5	9.5	9.50	9.5	0.000	0.000
4	3	12.5	11.5	12.00	11.5 12.0 12.5	0.500	0.250
5	2	10.5	10.5	10.50	10.5 10.5	0.000	0.000
6	1	9.0	9.0	9.00	9.0	0.000	0.000
7	1	12.5	12.5	12.50	12.5	0.000	0.000
8	3	13.0	12.0	12.50	12.5 12.0 13.0	0.500	0.250

項目	計算値	資料掲載値
最大値	13.0	13.0
最小値	9.0	9.0
平均値(全体の平均値)	10.906	11
測定線上の採用値の平均値の 標準偏差 $\sigma 2$	1.511	—
測定線上の採用値の標準偏差 $\sigma 1 = (\sum \sigma 1i^2 / 8)^{1/2}$	0.415	—
全体の標準偏差 $\sigma$ $= (\sigma 1^2 + \sigma 2^2)^{1/2}$	1.567	1.5
平均値 $+ 3\sigma$ …バックグラウンド値の評価値	15.608	16

表4-1-6-2 空間線量率のバックグラウンド値及びその評価値の算定結果(歩谷坑ざり捨場)

歩谷坑ざり捨場

測定線 No	採用した測定値の数	最大	最小	平均値	バックグラウンド値算出データとして採用した測定値(堆積場外側⇒内側順)…図の測定値のうち○で囲ったもの					採用値の標準偏差 $\sigma 1i$ (測定線毎)	$\sigma 1i^2$	
1	2	13.0	12.0	12.50	12.0	13.0				0.707	0.500	
2	3	13.0	9.0	11.33	12.0	13.0	9.0			2.082	4.333	
3	3	11.0	10.0	10.33	10.0	10.0	11.0			0.577	0.333	
4	4	14.5	13.0	13.63	14.5	13.5	13.0	13.5		0.629	0.396	
5	3	9.5	9.0	9.17	9.0	9.0	9.5			0.289	0.083	
6	4	14.0	13.0	13.50	13.0	14.0	13.5	13.5		0.408	0.167	
7	4	11.0	10.0	10.50	10.5	11.0	10.0	10.5		0.408	0.167	
8	7	13.5	10.5	11.71	12.5	13.5	12.5	10.5	11.5	11.0	10.5	1.321

項目	計算値	資料掲載値
最大値	14.5	14.5
最小値	9.0	9.0
平均値(全体の平均値)	11.584	12
測定線上の採用値の平均値の標準偏差 $\sigma 2$	1.574	—
測定線上の採用値の標準偏差 $\sigma 1 = (\sum \sigma 1i^2 / 8)^{1/2}$	0.955	—
全体の標準偏差 $\sigma = (\sigma 1^2 + \sigma 2^2)^{1/2}$	1.841	1.8
平均値 + 3 $\sigma$ …バックグラウンド値の評価値	17.107	17

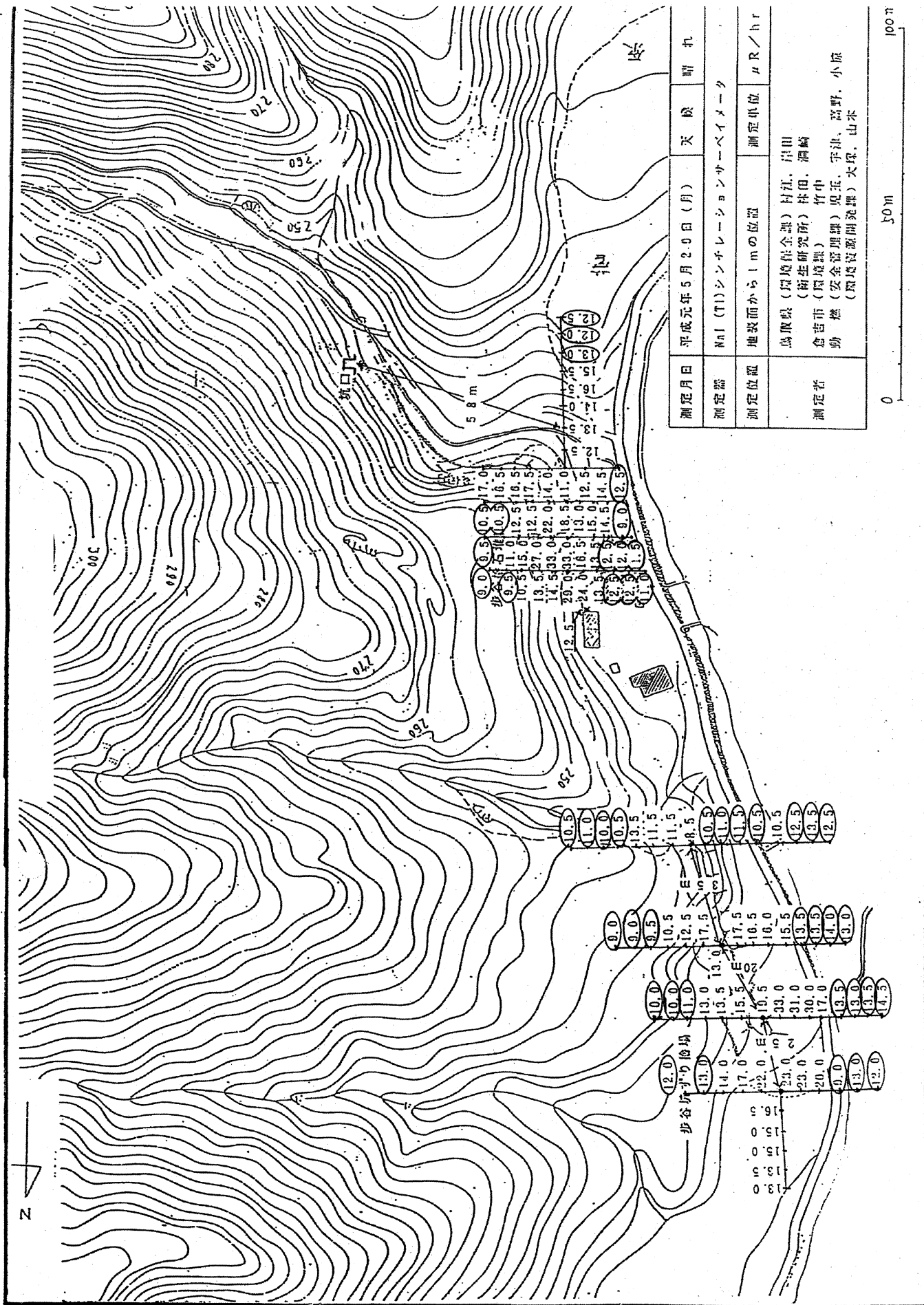


図4-1-6 バックグラウンド値算定用空間線量率測定結果図(歩谷捨石堆積場B、抗ずり捨場)