

10-1-2 水環境

(1) 水質（水の濁り）

1) 調査結果の概要

① 浮遊物質量の状況

(a) 文献その他資料調査

文献その他資料調査による浮遊物質量の状況は、「3-1 自然的状況 3-1-2 水環境の状況」における「(2)水質の状況」のとおりである。

(b) 現地調査

a) 調査地域

浮遊物質量の拡散の特性を踏まえ、水の濁り等に係る環境影響を受けるおそれのある地域とした。

b) 調査地点

調査地点は表 10-1-2-1 及び図 10-1-2-1 に示す 3 地点を設定した。

表 10-1-2-1 調査地点の設定根拠(浮遊物質量)

調査地点	設定根拠
NO.1 尾別川	対象事業実施区域の北部に計画されている WTG1～5 を含む改変区域から発生する濁水が、尾別川に流入した場合の、最下流部に位置しているため（本地点より下流部に濁水が流入する可能性はない）。また、本地点の近隣（下流側約 120m）に農業用取水堰があり、利水に影響を受ける可能性が考えられるため。
NO.2 中里川	対象事業実施区域の南部に計画されている WTG11～13 を含む改変区域から発生する濁水が、中里川に流入した場合の、最下流部に位置しているため（本地点より下流部に濁水が流入する可能性はない）。また、本地点の近隣（上流側約 1.2km）に農業用取水堰があり、利水に影響を受ける可能性が考えられるため。
NO.3 尾別川支流	対象事業実施区域の中央部に計画されている WTG6～10 を含む改変区域から発生する濁水が、尾別川支流に流入した場合の地点に位置しているため。なお、本地点より上流部はアクセスが悪い（特に冬季）本地点を設定した。

c) 調査期間

調査時期は表 10-1-2-2 に示すとおり、平水時 3 回、増水時 3 回とした。

なお、増水時の調査は、降雨時 2 回と融雪期間の降雨時（平成 27 年は春の気温が高く 4 月上旬）1 回とした。

表 10-1-2-2 調査時期

平水時		増水時(降雨時及び融雪時)	
回数	時期	回数	時期、時間
1回目	平成26年 8月 4日	1回目(降雨時)	平成26年 7月10日 15時～16時
2回目	平成26年11月20日	2回目(融雪時)	平成27年 4月 4日 9時～11時
3回目	平成27年 1月 5日	3回目(降雨時)	平成27年 6月28日 10時～12時

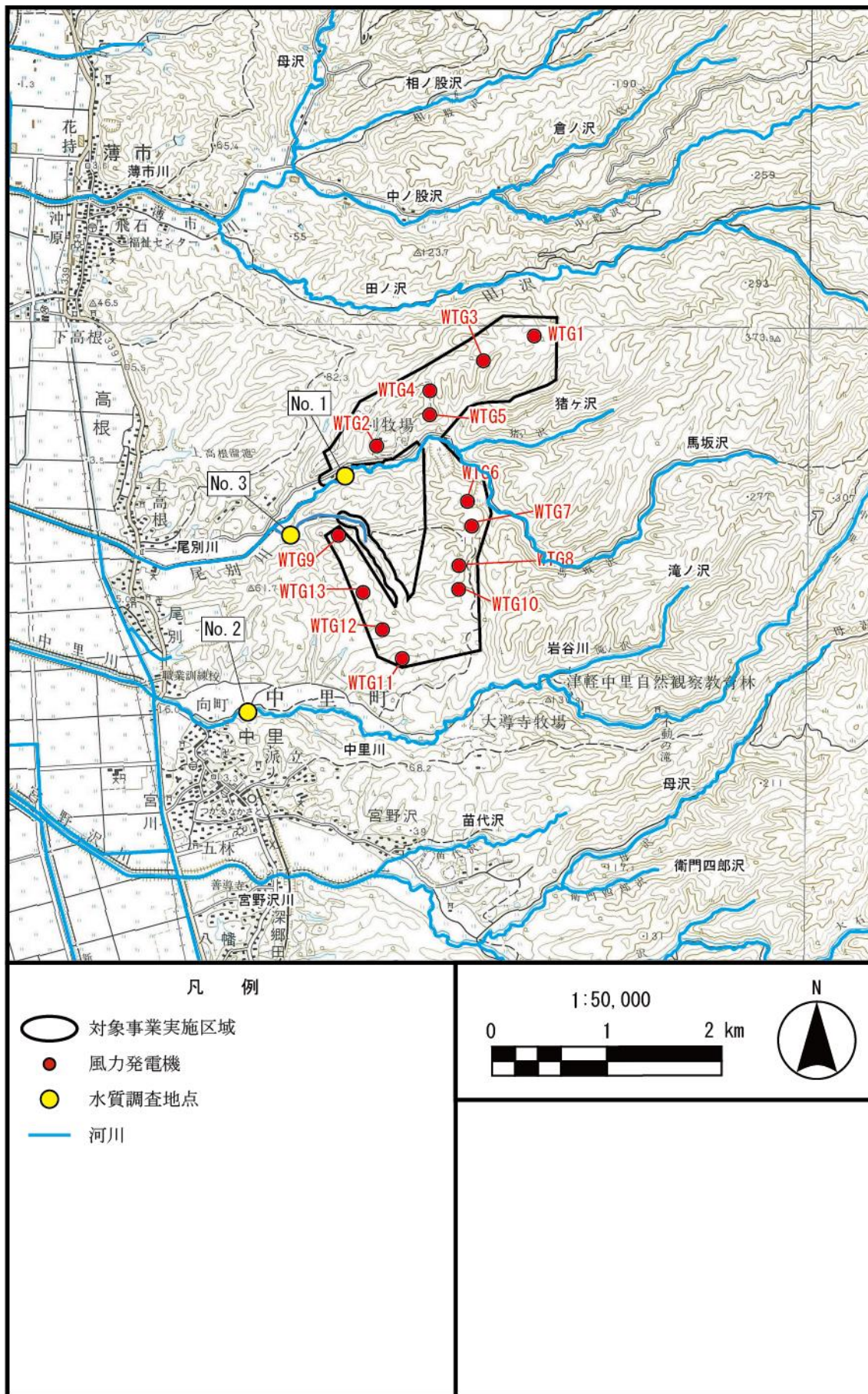


図 10-1-2-1 水質調査及び予測地点

d) 調査方法

調査は表 10-1-2-3 に示す方法とし、浮遊物質(SS)を測定した。なお、採取時の流量も記録した。

表 10-1-2-3 調査方法

調査項目	調査方法
浮遊物質 (SS)	・「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年 環境庁告示第59号)に定める方法。
流量	・ JIS K 0094 8.4に準拠

e) 調査結果

平水時の浮遊物質は、表 10-1-2-4(1)に示すとおり、1未満～2 mg/L であった。流量はNo.1 尾別川で 0.07～0.12m³/s、No.2 中里川が 0.04～0.25m³/s、No.3 尾別川支流で 0.02～0.03 m³/s であった。

また、降雨時の浮遊物質は、表 10-1-2-4(2) に示すとおり、No.1 尾別川で 3～29 mg/L、No.2 中里川で 11～26 mg/L、No.3 尾別川支流で 1未満～41 mg/L であり、流量はNo.1 尾別川で 0.66～0.86m³/s、No.2 中里川が 0.86～1.2m³/s、No.3 尾別川支流で 0.04～0.14 m³/s であった。融雪期の状況をそれ以外の降雨時と比べた場合、流量は少ないかやや多いが、浮遊物質はすべての地点でより低い値となっている。

表 10-1-2-4(1) 水質調査結果(平水時)

調査日	調査地点	浮遊物質(mg/L)	流量(m ³ /s)
1回目 平成26年 8月 4日	No.1	1未満	0.07
	No.2	1未満	0.04
	No.3	2	0.02
2回目 平成26年11月20日	No.1	1未満	0.12
	No.2	1未満	0.25
	No.3	1未満	0.02
3回目 平成27年 1月 5日	No.1	1未満	0.07
	No.2	1未満	0.17
	No.3	1未満	0.03

表 10-1-2-4(2) 水質調査結果(降雨時)

調査日	調査地点	浮遊物質(mg/L)	流量(m ³ /s)	降雨状態
1回目 平成26年 7月10日 15時～16時	No.1	29	0.74	前日からの合計降雨量25.5mm。 採水時：雨
	No.2	26	0.86	
	No.3	41	0.14	
2回目(融雪期) 平成27年 4月 4日 9時～11時	No.1	3	0.66	前日(4月3日)の日雨量30mm(16時まで)。 雨上がり15時間後採水。 採水時：晴れ
	No.2	11	1.2	
	No.3	1未満	0.05	
3回目 平成27年 6月28日 10時～12時	No.1	12	0.86	前日(6月27日)の日雨量47mm。当日 0時から10時までの降雨量9.5mm。 採水時：雨時々曇り
	No.2	16	0.91	
	No.3	6	0.04	

注：降雨状況は、気象庁ホームページ「気象統計情報データ・ダウンロード」(市浦地域気象観測所)の降雨量データによる。

② 土質の状況

(a) 現地調査

a) 調査地域

浮遊物質量の拡散の特性を踏まえ、水の濁り等に係る環境影響を受けるおそれのある地域とした。

b) 調査地点

調査地点は、表 10-1-2-5 及び図 10-1-2-2 に示す風力発電機設置予定位置の土壌を代表する 2 地点とした。

表 10-1-2-5 調査地点の設定根拠（土質の状況）

調査地点	設定根拠
土質 No. 1	・対象事業実施区域内の乾性褐色森林土壌を代表する地点に設定した。
土質 No. 2	・対象事業実施区域内の褐色森林土壌を代表する地点に設定した。

c) 調査期間

平成 28 年 11 月 1 日（採取日）

d) 調査方法

調査は表 10-1-2-6 に示す方法とした。

表10-1-2-6 調査方法

調査項目	調査方法
沈降試験	・試料調整はJIS A 1201に準拠し、沈降試験はJIS M 0201に準拠した。

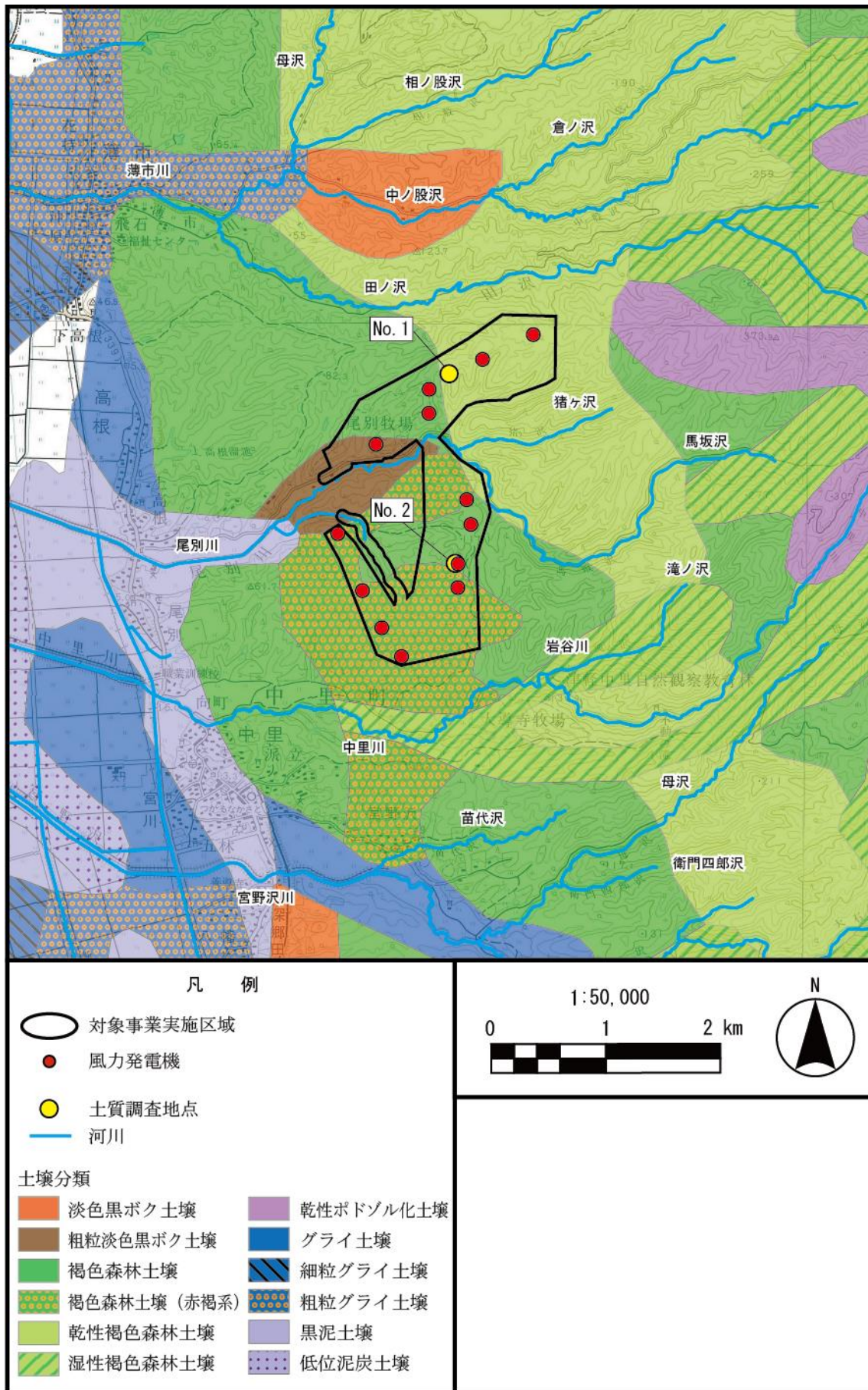


図 10-1-2-2 土質調査地点

e) 調査結果

沈降試験の結果は表 10-1-2-7(1)～(2)に示すとおりである。No. 1 地点の方がより急速に濃度比が低下する傾向にある。濃度比が 0.01 を下回るのに要する時間は、No. 1 地点で 30～60 分、No. 2 地点で 480 分程度であった。

表10-1-2-7(1) 沈降試験調査結果 (No. 1地点)

経過時間			取出し試料の浮遊物質	
分	(秒表示)	対応する沈降速度 (m/s)	濃度 (mg/L)	濃度比
0	0	0.000000	3,000	1
1	60	0.016608	96	0.032
2.5	150	0.006615	83	0.028
5	300	0.003292	65	0.022
15	900	0.001637	53	0.018
30	1,800	0.000543	33	0.011
60	3,600	0.000270	24	0.008
120	7,200	0.000134	20	0.007
240	14,400	0.000066	15	0.005
360	21,600	0.000044	14	0.005
480	28,800	0.000033	12	0.004
1,440	86,400	0.000011	9	0.003
2,880	172,800	0.000005	7	0.002

表10-1-2-7 (2) 沈降試験調査結果 (No. 2地点)

経過時間			取出し試料の浮遊物質	
分	(秒表示)	対応する沈降速度 (m/s)	濃度 (mg/L)	濃度比
0	0	0.000000	3,000	1
1	60	0.016608	240	0.080
2.5	150	0.006615	230	0.077
5	300	0.003292	180	0.060
15	900	0.001637	140	0.047
30	1,800	0.000543	89	0.030
60	3,600	0.000270	62	0.021
120	7,200	0.000134	44	0.015
240	14,400	0.000066	34	0.011
360	21,600	0.000044	31	0.010
480	28,800	0.000033	28	0.009
1,440	86,400	0.000011	26	0.009
2,880	172,800	0.000005	19	0.006

2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

(a) 造成等の施工による一時的な影響（水の濁り）

a) 環境保全措置

造成等の施工による一時的な影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・風力発電機の設置による地形改変面積は最小限にとどめる。
- ・雨水排水については、改変区域の周囲を土堤で囲み、沈砂池に集水し、沈砂池出口下流部にふとんかごを敷き（図 10-1-2-3 参照）、雨水を浸透させる。
- ・工事に伴う排水は道路においては沈砂池の設置とともに砂利敷きで地下浸透を行う。
- ・造成工事に当たっては、降雨時における土砂の流出による濁水の発生対策として、沈砂池等の濁水対策を先行する。
- ・沈砂池は定期的に確認を行い、適宜浚渫を行うことにより、沈砂機能の維持に努める。
- ・水域の改変は行なわない。

その他、工事期間中は以下の点検も実施する。

- ・まとまった降雨があった場合、土壌浸透の状況をチェックする。

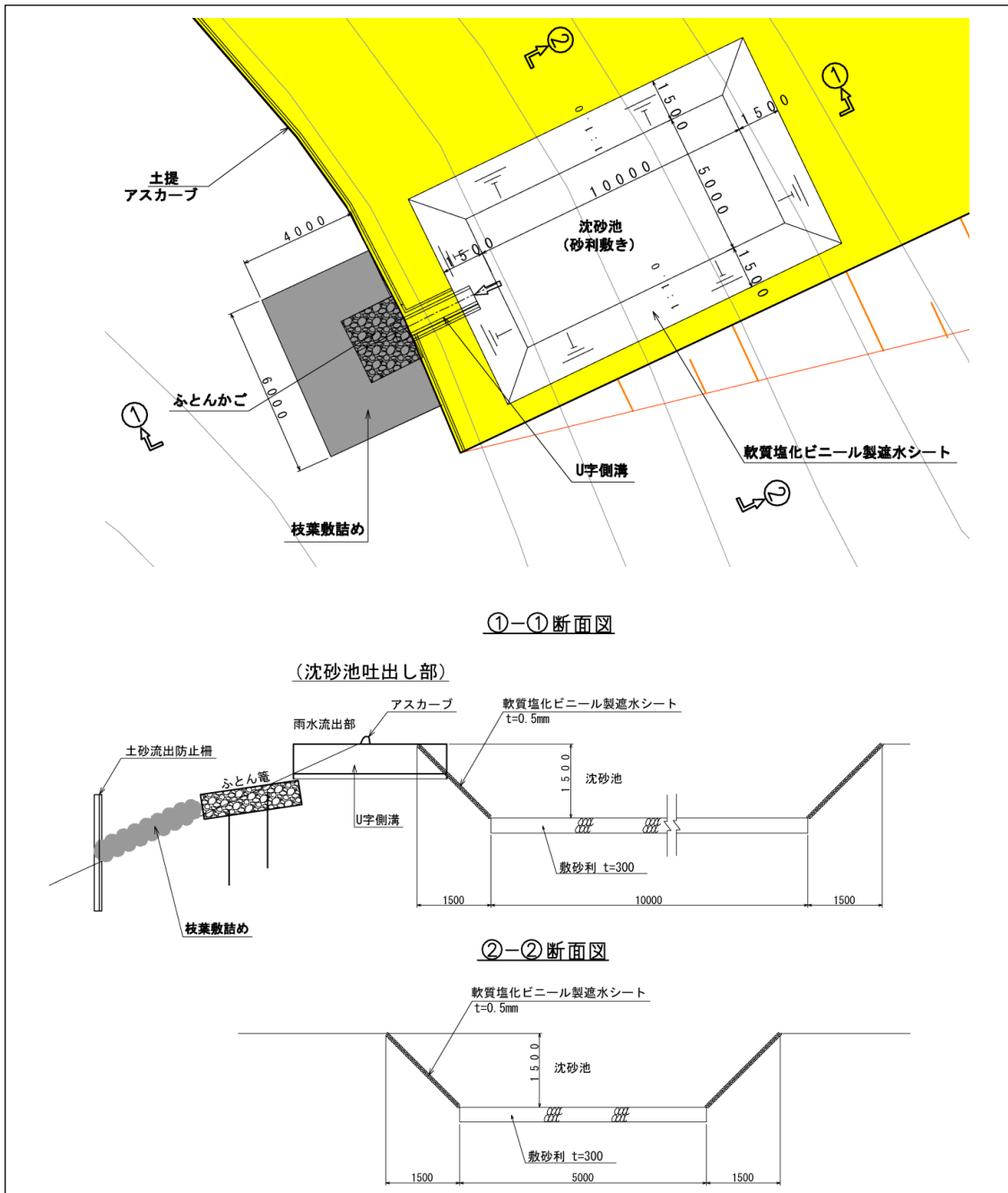


図 10-1-2-3 沈砂池の構造

b) 予 測

(7) 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

(4) 予測地点

沈砂池排水口を集水域とする河川とした。

(5) 予測対象時期

工事計画に基づき、造成裸地面積が最大となる時期とした。

(I) 予測手法

予測の手順は、図 10-1-2-4 のとおりである。

まず、①造成工事が行われる場所を含む降雨の集水域を設定する。次に、②沈砂池に流入する濁水発生量を求め、③沈砂池の条件を計算式に組み込み、土壌サンプルの沈降試験結果から得られた沈降特性係数等のパラメータを設定し、④沈砂池の排水口での排水量及び排水中の浮遊物質量を算出する。次に、⑤沈砂池排水を近接した林の土壌に浸透させ、排水が土壌表面を伝って水流まで達するか否かを文献その他資料により定性的に予測する。なお、排水が河川まで達すると予測された場合、予測に必要な現地調査（降雨時調査及び土質調査）を実施し、排水が全量河川に流入すると仮定して、完全混合モデルによる水質予測を実施するとともに必要に応じ適切な保全策を実施する。

沈砂池排水口近傍の水流は現地確認を実施した。

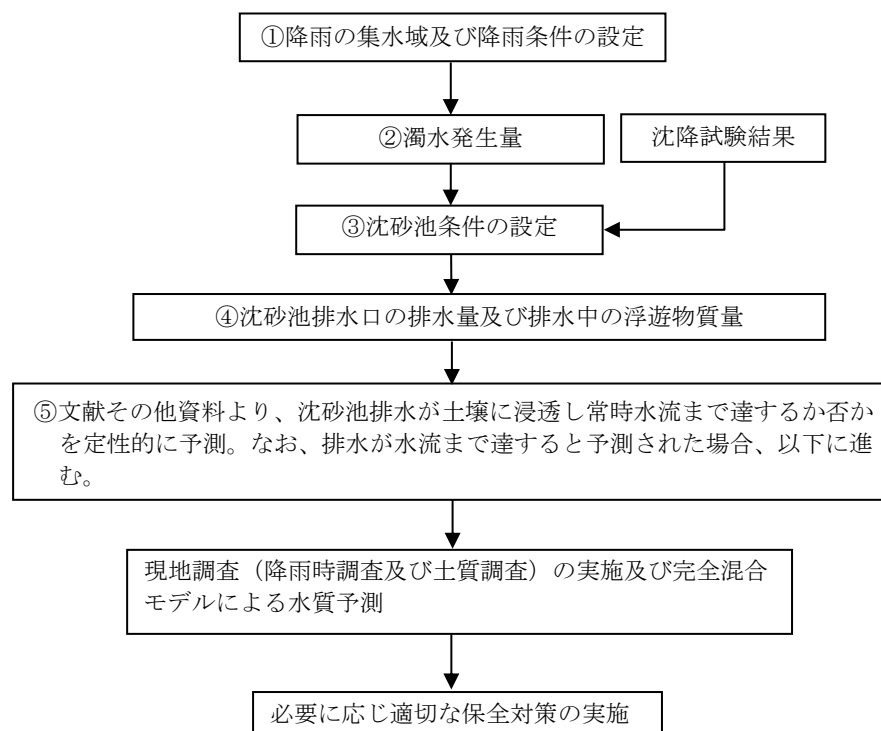


図 10-1-2-4 水質予測の手順

7) 予測式

(i) 集水域及び降雨条件の設定・表流水発生量

集水域における造成工事による裸地面積を求め、予測地域周辺で考えられる著しい降雨を仮定し、これにより生じた表流水が各沈砂池を通過するときの流量を求めた。

$$Q_0 = \frac{A \times RI \times f}{1000 \times 3600} \dots \text{式①}$$

Q_0 …沈砂池流入流量[m³/s] (沈砂池排水量も同様)

A …集水面積[m²]

RI …時間雨量[mm/h]

f …流出係数[単位なし] 青森県林地開発許可基準に基づき山岳地の裸地の値として1.0を適用した。

(ii) 沈降特性係数の把握・沈砂池条件の設定

土壌サンプルの沈降試験結果より得た沈降特性係数を設定し、排水口から流出する際の浮遊物質量を算出した。

沈砂池は常に満水で、流入流量と同量が定常的に流出する状態を仮定し、水面積負荷を式②で算出した。

$$L = \frac{Q_0}{a} \dots \text{式②}$$

L …水面積負荷[m/s]

a …沈砂池面積[m²]

Q_0 …沈砂池流入流量(式①より算出)[m³/s]

沈降試験の結果から、最小二乗法により沈降速度 v と浮遊物質量の濃度比 C_t/C_0 との間に以下の関係が導かれる。

$$\log_{10}(C_t/C_0) = \alpha \times \log_{10} v + \beta$$

上記を式変形して、

$$C_t = v^\alpha \times 10^\beta \times C_0 \dots \text{式③}$$

C_0, C_t …浮遊物質量の初期値及び t 秒経過後値[mg/L]

v …沈降速度[m/s]

α, β …沈降特性係数(最小二乗法により求められる傾き及び切片)

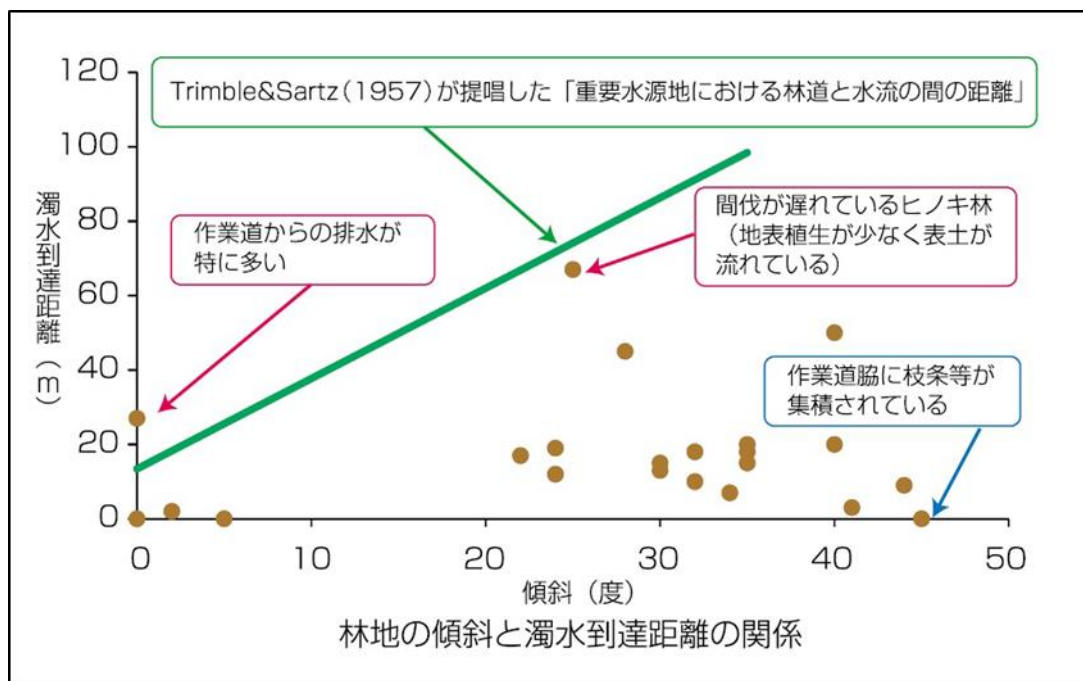
(iii) 沈砂池排水口の排水量及び浮遊物質量

$v \geq L$ である粒子はすべて沈砂池で滞留中に沈殿し、これ以外の粒子が排水に浮遊して排出されるとするので、式③で $v=L$ とし、式②を代入して整理すると、排水口での浮遊物質量は、

$$C_t = (Q_0/a)^\alpha \times 10^\beta \times C_0 \dots \text{式④となる。}$$

(iv) 沈砂池排水の到達距離の推定

各沈砂池排水の到達距離の推定は図 10-1-2-5 に示した Trimble & Sartz(1957) が提唱した「重要な水源の水質を維持するうえで推奨される水域からの離隔距離（緑のグラフ）」を基に実施した。なお、沈砂池排水口付近の斜面の傾斜は、排水口から流下方向に水平距離 100m 区間の平均斜度とした。



出典：「森林作業道からの濁水流出を防ぐために-林地の濁水流防止効果-」（岐阜県森林研究所、平成 25 年）

図 10-1-2-5 林地の傾斜と濁水到達距離の関係

(v) 完全混合式による河川等常時水流の浮遊物質量濃度

沈砂池からの排水が常時水流に到達すると予測された場合は、当該沈砂池からの排水が全量、河川等常時水流に到達するとして、河川等常時水流の浮遊物質量濃度を算出した。

河川の濁水中の浮遊物質量濃度の予測は、単純混合式を用いて算出した。予測条件として設定した降雨強度の降雨が生じた際の予測地点（河川）における浮遊物質量濃度（ C_2 ）は降雨時調査時の最大濃度とし、その時の流量を Q_2 とした。

$$C = \frac{\sum (C_1 \cdot Q_1) + C_2 \cdot Q_2}{\sum Q_1 + Q_2}$$

[記号]

C : 河川の濁水中の浮遊物質量濃度 (mg/L)

C_1 : 調整池排水口の浮遊物質量濃度 (mg/L)

Q_1 : 調整池からの濁水排出量（調整池への濁水流入量）(m³/s)

C_2 : 予測地点（河川）における浮遊物質量濃度 (mg/L)

Q_2 : 河川流量(降雨時調査時の SS 最大濃度時の流量) (m³/s)

4) 予測条件

(i) 降雨条件

降雨条件は、対象事業実施区域近傍の市浦地域気象観測所の降雨時調査を実施した平成26年7月10日の最大1時間雨量の4.0mm/hと10年確率雨量（降雨継続時間1時間）を使用した。確率雨量の計算方法は下表のとおりであり、市浦地域気象観測所の10年確率雨量（降雨継続時間1時間）は54.0mm/hであった。

確率雨量の計算方法	
①	確率雨量の計算は、「水文統計ユーティリティ-Version1.5 操作マニュアル」（財団法人 国土技術センター）による。
②	データは平成元年～平成30年の30年間を使用

対象事業実施区域近傍の市浦地域気象観測所の1時間雨量の階級時間数（平成28年～平成30年）は、表10-1-2-8のとおりである。降雨条件とした54.0mm/h以上の降雨は、過去3年間観測されていない。

表 10-1-2-8 1時間雨量の階級時間数

1時間雨量	市浦地域気象観測所		
	平成28年	平成29年	平成30年
0.5mm以上(h)	933	1,061	1,149
27.0mm以上(h)	0	1	0
54.0mm以上(h)	0	0	0
最大値(mm/h)	26.5	48.0	26.0

(ii) 集水域と沈砂池

集水域（開発区域）及び沈砂池の面積は表10-1-2-9のとおりである。

また、沈砂池の番号及び排水方向は、「第2章 対象事業の目的及び内容」の「2-2-7 切土、盛土その他の土地の造成に関する事項」の図2-2-7(1)～(6)土地改変の範囲で示したとおりである。

表 10-1-2-9 集水域(開発区域)及び沈砂池の面積

沈砂池	集水域面積 (開発区域) (ha)	沈砂池面積 (m ²)	
ヤードに設置する沈砂池	Y1-1	0.12	25
	Y1-2	0.71	25
	Y2	0.34	25
	Y3	0.31	25
	Y4	0.26	25
	Y5	0.32	25
	Y6	0.30	25
	Y7	0.28	25
	Y8	0.40	25
	Y9	0.53	25
	Y10	0.33	25
	Y11	0.25	25
	Y12	0.46	25
Y13	0.33	25	
道路に設置する沈砂池	R1-1	0.41	25
	R1-2	1.25	25
	R1-3	0.32	25
	R2-1	0.46	25
	R2-2	0.12	25
	R2-3	0.65	25
	R3-1	0.57	25
	R3-2	0.57	25

(iii) 沈降特性係数

沈降試験の結果から、 x を \log (沈降速度)、 y を \log (濃度比) としたときの x - y の関係を直線回帰し、回帰式の傾き及び切片として式③中の沈降特性係数 α 、 β の値を求めた (図 10-1-2-6(1)~(2))。 R^2 (決定係数) 0.9 以上と、いずれの地点も良好な回帰関係が得られた。沈降特性係数は図 10-1-2-6(1)~(2)に示すとおりである。なお、予測に当たっては沈降が遅い No. 2 の沈降特性係数を使用した。

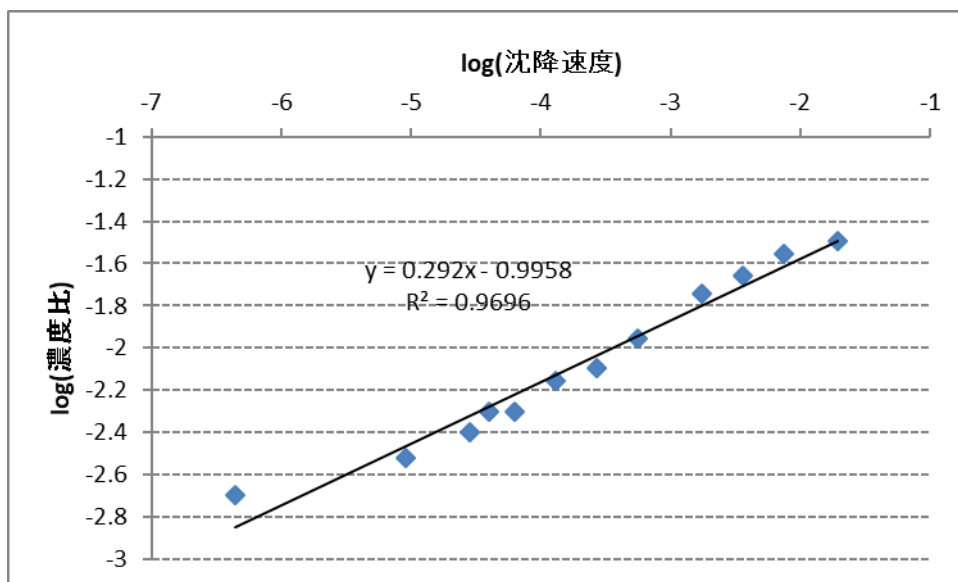


図 10-1-2-6(1) 濃度比—沈降速度の最小二乗推定の結果 (No. 1)

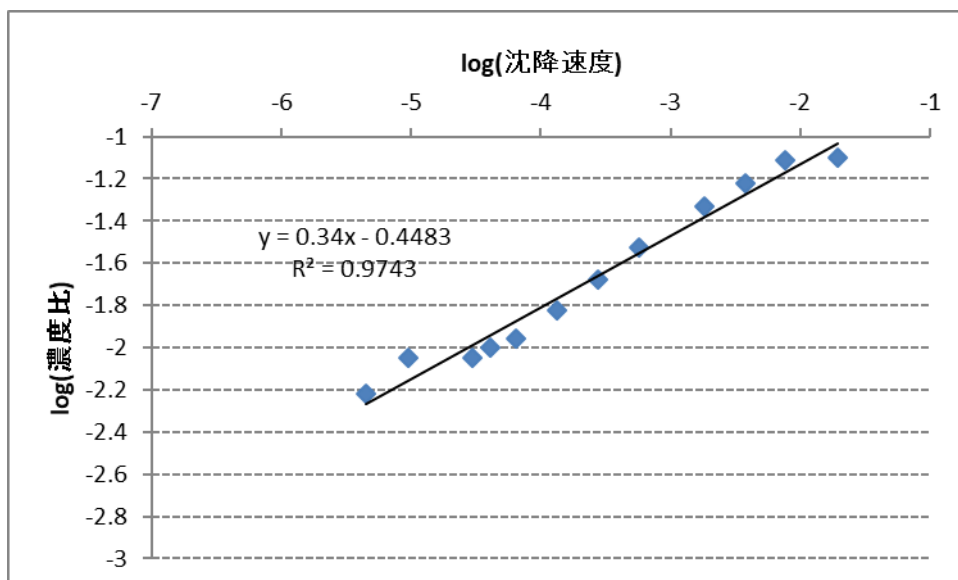


図 10-1-2-6(2) 濃度比—沈降速度の最小二乗推定の結果 (No. 2)

(iv) 発生濁水の浮遊物質量

「新訂版 ダム建設工事における濁水処理」(平成 12 年 (財)日本ダム協会)を参考に、発生する表流水中の浮遊物質量を 2,000mg/L とした。

(オ) 予測結果

各沈砂池の排水口における排水量及び浮遊物質量は、表 10-1-2-10 に示すとおりである。

沈砂池排水の排水量は、降雨条件 4.0mm/h で最大 0.0139m³/s、降雨条件 54.0mm/h で最大 0.1876m³/s、浮遊物質量は、それぞれ最大 56mg/L、最大 140mg/L と予測する。

また、各沈砂池排水の到達距離の推定結果は、表 10-1-2-11 に示すとおりである。

沈砂池からの排水の流下距離の推定値は、R1-2 を除いて沈砂池排水口から常時水流までの経路長に比べて短いため、R1-2 以外の沈砂池排水口からの排水は、林地土壤に浸透し常時水流まで到達しないと予測する。

なお、R1-2 沈砂池排水口からの排水は尾別川上流に流入するため、流入先の河川水の浮遊物質量濃度を算出した。その結果は表 10-1-2-12 に示すとおりで、河川水(尾別川上流)の浮遊物質量濃度は 41mg/L から 42mg/L に約 2.5%増加すると予測する。

表 10-1-2-10 沈砂池排水口における排水量及び浮遊物質量の予測結果

雨量	時間雨量 4.0mm		時間雨量 54.0mm	
	排水量 (m ³ /s)	沈砂池出口における浮遊物質量 (mg/L)	排水量 (m ³ /s)	沈砂池出口における浮遊物質量 (mg/L)
Y1-1	0.0014	25	0.0183	61
Y1-2	0.0079	46	0.1065	110
Y2	0.0038	36	0.0513	87
Y3	0.0035	35	0.0467	84
Y4	0.0029	33	0.0394	79
Y5	0.0036	35	0.0486	85
Y6	0.0034	34	0.0454	83
Y7	0.0031	34	0.0422	81
Y8	0.0044	38	0.0599	92
Y9	0.0059	42	0.0792	100
Y10	0.0036	35	0.0492	86
Y11	0.0027	32	0.0369	78
Y12	0.0051	40	0.0683	96
Y13	0.0037	35	0.0494	86
R1-1	0.0045	38	0.0614	92
R1-2	0.0139	56	0.1876	140
R1-3	0.0036	35	0.0484	85
R2-1	0.0051	40	0.0686	96
R2-2	0.0014	25	0.0186	62
R2-3	0.0072	45	0.0971	110
R3-1	0.0064	43	0.0859	100
R3-2	0.0063	43	0.0852	100

表 10-1-2-11 濁水到達推定結果

沈砂池	沈砂池排水口から 水平距離 100m 区間 の平均斜度 (度)	排水口からの 濁水到達 推定距離 (m)	沈砂池排水口か ら水流確認場所 までの斜面長 (m)
Y1-1	6.3	28	140
Y1-2	8.0	33	860
Y2	19	58	170
Y3	28	81	480
Y4	13	45	750
Y5	27	80	210
Y6	10	38	230
Y7	8.5	34	130
Y8	15	50	560
Y9	8.2	33	210
Y10	15	50	530
Y11	7.6	32	650
Y12	7.5	31	470
Y13	9.1	35	520
R1-1	6.8	30	130
R1-2	0.8	15	10
R1-3	25	73	470
R2-1	2.6	20	540
R2-2	1.5	17	720
R2-3	4.2	23	550
R3-1	3.3	21	480
R3-2	13	45	340

表 10-1-2-12 沈砂池排水が到達する河川での浮遊物質量の予測結果

流入前の河川			沈砂池排水			流入後の河川		
浮遊物質 量 (mg/L)	河川流 量 (m ³ /s)	負荷量 (g/s)	浮遊物質 量 (mg/L)	排水口流量 (m ³ /s)	負荷量 (g/s)	浮遊物質 量 (mg/L)	河川流 量 (m ³ /s)	負荷量 (g/s)
41	0.14	5.74	56	0.0139	0.78	42	0.15	6.52

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

造成等の施工による一時的な影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

- ・風力発電機の設置による地形改変面積は最小限にとどめる。
- ・雨水排水については、改変区域の周囲を土堤で囲み、沈砂池に集水し、沈砂池出口下流部にふとんかごを敷き（図 10-1-2-3 参照）、雨水を浸透させる。
- ・工事に伴う排水は道路においては沈砂池の設置とともに砂利敷きで地下浸透を行う。
- ・造成工事に当たっては、降雨時における土砂の流出による濁水の発生対策として、沈砂池等の濁水対策を先行する。
- ・沈砂池は定期的に確認を行い、適宜浚渫を行うことにより、沈砂機能の維持に努める。
- ・水域の改変は行なわない。

その他、工事期間中は以下の点検も実施する。

- ・まとまった降雨があった場合、沈砂池排水口付近で土壌浸透の状況をチェックする。

上記の環境保全措置を講じることにより、造成等の施工に伴う雨水等の排水による周辺環境への影響は小さいものと考えられることから、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(イ) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

青森県では、平成 28 年 3 月に「第 5 次青森県環境計画」を策定し、開発事業等における環境配慮指針を示している。水環境への配慮としては、

- ・水源の上流域において有害物質などの使用や貯留を伴う事業の実施は避ける。
- ・有害物質の地下浸透や流出を防止する十分な安全対策を講じる。
- ・土地の改変に伴う土砂流出の防止並びに施設からの排水及び雨水排水の水質浄化対策に努める。

と記載されている。本事業では有害物質の使用はなく、土地改変の土砂流出防止並びに雨水排水の浄化対策を行うことから、「第 5 次青森県環境計画」に示された環境配慮指針に整合するものと評価する。

(2) 水質（地下水等）

1) 調査結果の概要

① 地下水等の状況

(a) 文献その他資料調査

a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

b) 調査期間

入手可能な最新の資料とした。

c) 調査方法

表 10-1-2-13 に示す参考資料から必要な情報を整理した。

表 10-1-2-13 参考資料

番号	資料名
資料 1	平成 8 年度上水道第 4 次拡張事業第 6 号井さく井工事報告書 (平成 8 年 7 月 中里町役場他)
資料 2	平成 23 年度尾別浄水場 4 号井代替井さく井工事報告書 (平成 23 年 8 月 中泊町役場他)
資料 3	5 万分の 1 地質図幅説明書 金木 (青森一第 14 号) (昭和 41 年 地質調査所)

d) 調査結果

(7) 水源井戸

対象事業実施区域及びその周辺における中泊町の水源井戸の位置を図 10-1-2-7 に示す。

水源井戸は 4 号と 6 号の 2 箇所あり、それぞれの概要は表 10-1-2-14 に示すとおりである。いずれの井戸も風力発電機の設置位置から約 1 km の離隔がある。

表 10-1-2-14 水源井戸の概要

項目	4 号井戸 ^{資料 2}	6 号井戸 ^{資料 1}
設置年月	平成 23 年 8 月	平成 8 年 7 月
井戸深度 (GL-m)	103.2	151.0
井戸口径 (m)	0.3	0.3
ストレーナー深度 (GL-m)	41.7~47.2 52.7~80.2	46.5~79.5 107.0~129.0
自然水位 (GL-m)	1.60	1.27
限界揚水量 (L/min)	610	640

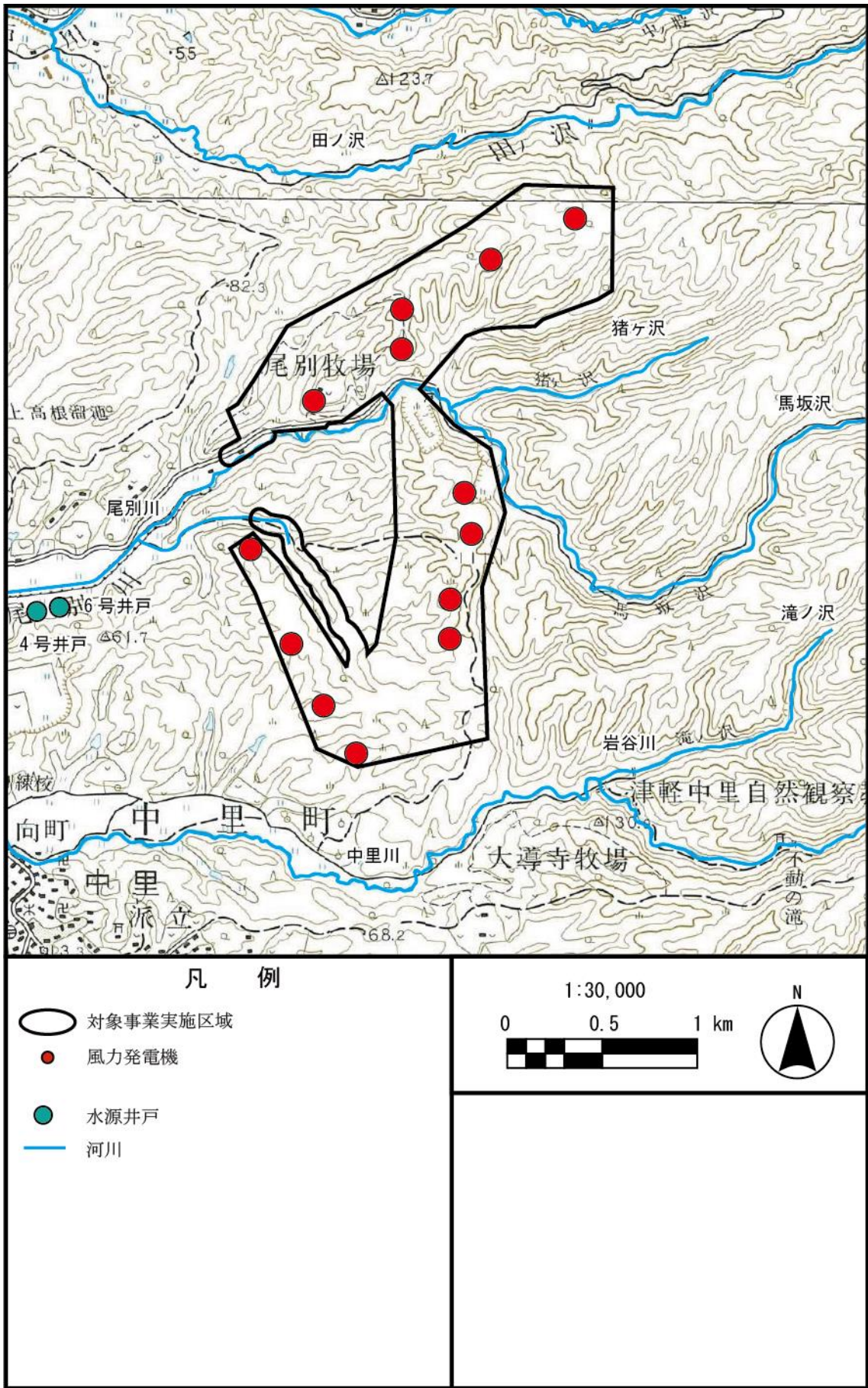


图 10-1-2-7 水源井戸位置

水源井戸の地質は表 10-1-2-15(1)～(2)に示すとおりである。

4号井戸は、味噌が沢層と上部二本松凝灰岩層にストレーナーが設置されている。また、6号井戸は、上部二本松凝灰岩層と下部二本松凝灰岩層にストレーナーが設置されている。

表 10-1-2-15(1) 水源井戸の地質(4号井戸)資料2

深度(GL-m)	地質	色調	推定地層名		ストレーナー深度 (GL-m)
0.0 ~ 1.5	細砂	茶	-		
1.5 ~ 4.0	粗砂	茶~青灰	味噌が沢層		
4.0 ~ 19.0	礫混じり中砂	褐灰			
19.0 ~ 26.0	シルト質砂	褐灰			
26.0 ~ 39.0	礫混じり粗砂	褐灰			
39.0 ~ 41.0	礫混じり中砂	褐灰			
41.0 ~ 48.0	軽石混じり礫	褐灰			
48.0 ~ 80.0	軽石質中砂	乳灰	塩越層	上部二本松凝灰岩層	52.7~80.2
80.0 ~ 104.0	軽石凝灰岩	緑灰		金木川異常堆積層	

表 10-1-2-15(2) 水源井戸の地質(6号井戸)資料1

深度(GL-m)	地質	色調	推定地層名		ストレーナー深度 (GL-m)
0.0 ~ 2.0	表土	暗灰	-		
2.0 ~ 5.5	細・中粒砂	褐色	味噌が沢層		
5.5 ~ 19.6	礫混じり中・粗粒砂岩	褐色			
19.6 ~ 25.7	礫混じりシルト質砂岩	褐色			
25.7 ~ 31.4	礫混じり粗粒砂岩	褐色			
31.4 ~ 37.7	シルト混じり中粒砂岩	褐色			
37.7 ~ 72.4	礫混じり浮石質凝灰岩	白灰	塩越層	上部二本松凝灰岩層	46.5~79.5
72.4 ~ 103.6	浮石混じり凝灰岩	灰緑		金木川異常堆積層	
103.6 ~ 130.0	礫混じり凝灰岩	灰緑		下部二本松凝灰岩層	
130.0 ~ 152.0	浮石混じり凝灰岩	灰緑			

(イ) 地質分布

対象事業実施区域及びその周辺の地質の概要を表 10-1-2-16 に、表層地質図及び模式断面図を図 10-1-2-8 に示す。

対象事業実施区域及びその周辺には、下位から、小泊層（中層部）、小泊層（上層部）、塩越層、塩越層（上部二本松凝灰岩）、味噌が沢層が分布している。また、表層地質図には現れていないが、塩越層（下部二本松凝灰岩）がレンズ状に挟在することが、前述の水源井戸の地質（6号井戸）より推察される。

表 10-1-2-16 対象事業実施区域及びその周辺の地質^{資料 3}

地層名	主な岩相	備考
味噌が沢層	中粒砂岩	—
塩越層（上部二本松凝灰岩）	酸性軽石凝灰岩	—
塩越層	凝灰質中粒砂岩	金木川異常堆積層を挟む
塩越層（下部二本松凝灰岩）	酸性火山礫凝灰岩	レンズ状に挟在
小泊層（上層部）	黒色泥岩	—
小泊層（中層部）	酸性軽石凝灰角礫岩	—

水源井戸のストレーナーが設置されている帯水層は、味噌が沢層、塩越層の上部二本松凝灰岩及び下部二本松凝灰岩であることから、模式断面図に示すように、風力発電機設置位置の地層とは異なっている。

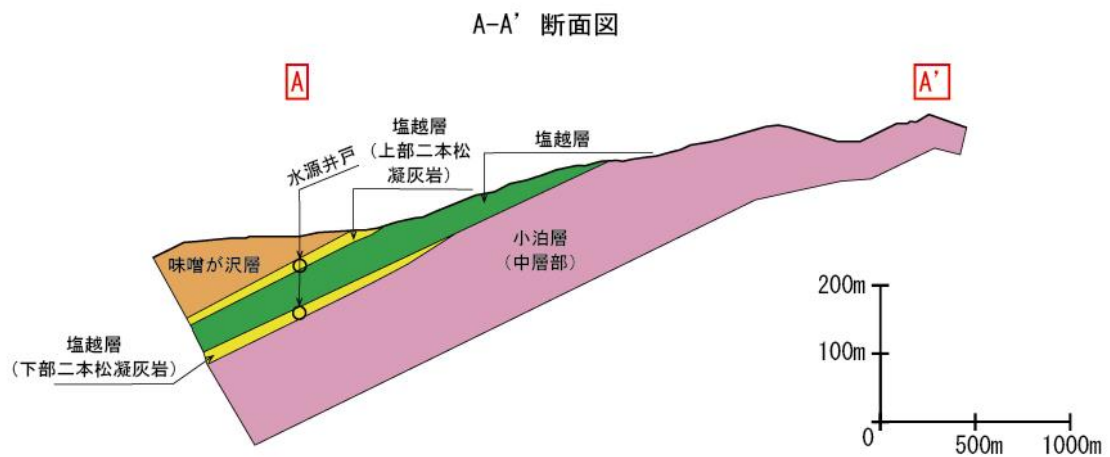
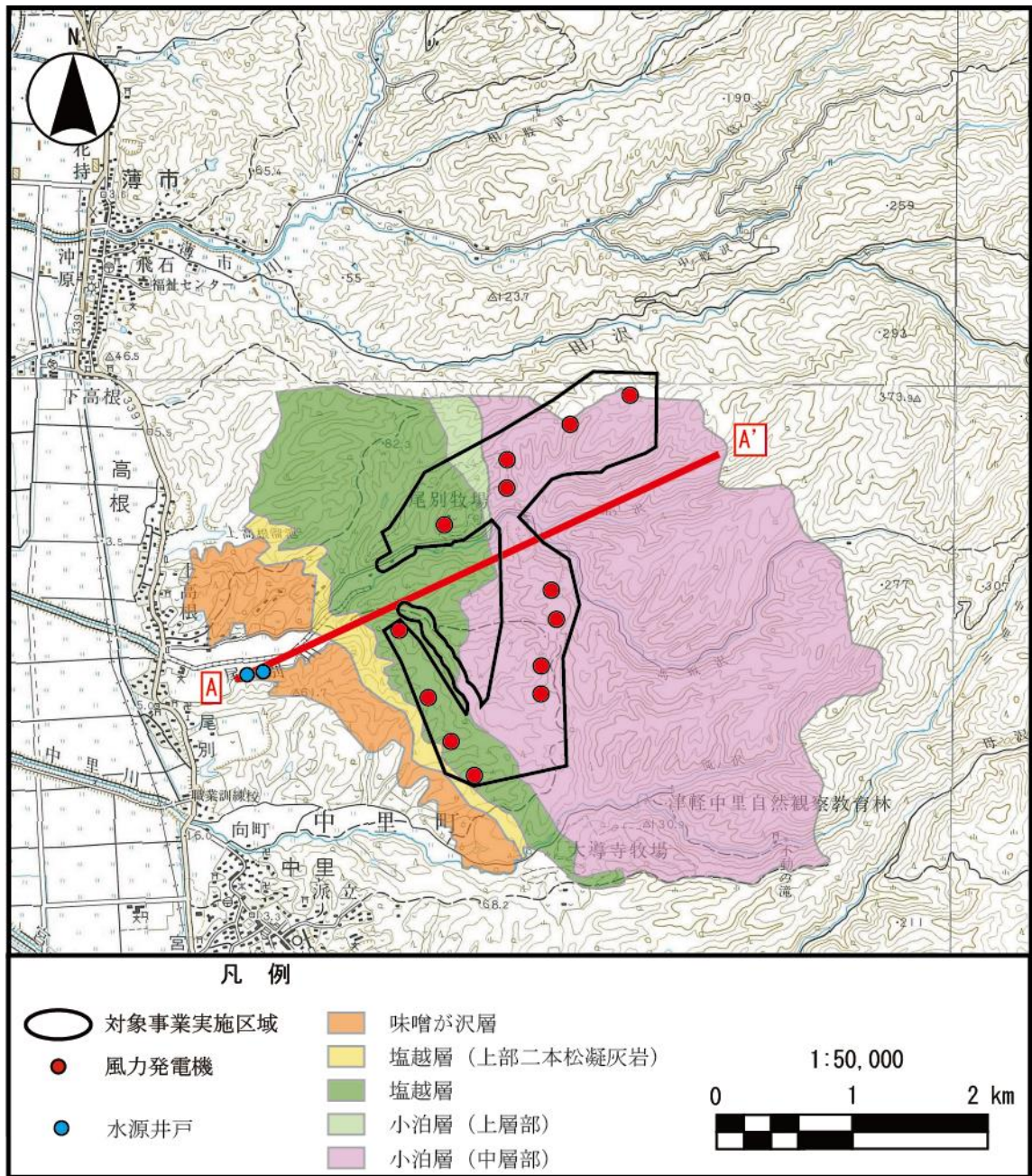


図 10-1-2-8 表層地質図及び模式断面図

② イオン分析

(a) 現地調査

a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

b) 調査地点

調査地点は、表 10-1-2-17 及び図 10-1-2-9 に示す対象事業実施区域より下流側に位置する上水道源の井戸 2 地点とした。また、比較のため対象事業実施区域周辺の表流水 5 地点も調査を行った。

表 10-1-2-17 調査地点及び選定理由(表流水・地下水)

区分	No.	調査地点	設定理由
地下水	No. 1	尾別浄水場 4 号井戸	・対象事業実施区域より下流側にある上水道源の井戸とした。
	No. 2	尾別浄水場 6 号井戸	
表流水	No. 3	尾別川	・対象事業実施区域の表流水が流入する河川の下流地点とした。
	No. 4	中里川	
	No. 5	尾別川支流	
	No. 6	沢水①	・対象事業実施区内及び下流側にある沢水とした。
	No. 7	沢水②	

c) 調査期間

調査時期は、平成 27 年 6 月 15 日（試料採取）の 1 回とした。

d) 調査方法

調査方法は表 10-1-2-18 に示す「上水試験方法 2011 年版」（平成 22 年（社）日本水道協会）に基づき分析を行った。

表 10-1-2-18 調査方法

調査項目		調査方法
陰イオン	炭酸水素イオン(HCO ₃ ⁻)	・「上水試験方法2011年版」 (イオンクロマトグラフ法)
	硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	
	塩化物イオン(Cl ⁻)	
陽イオン	カルシウムイオン(Ca ²⁺)	
	マグネシウムイオン(Mg ²⁺)	
	ナトリウムイオン(Na ⁺)	
	カリウムイオン(K ⁺)	

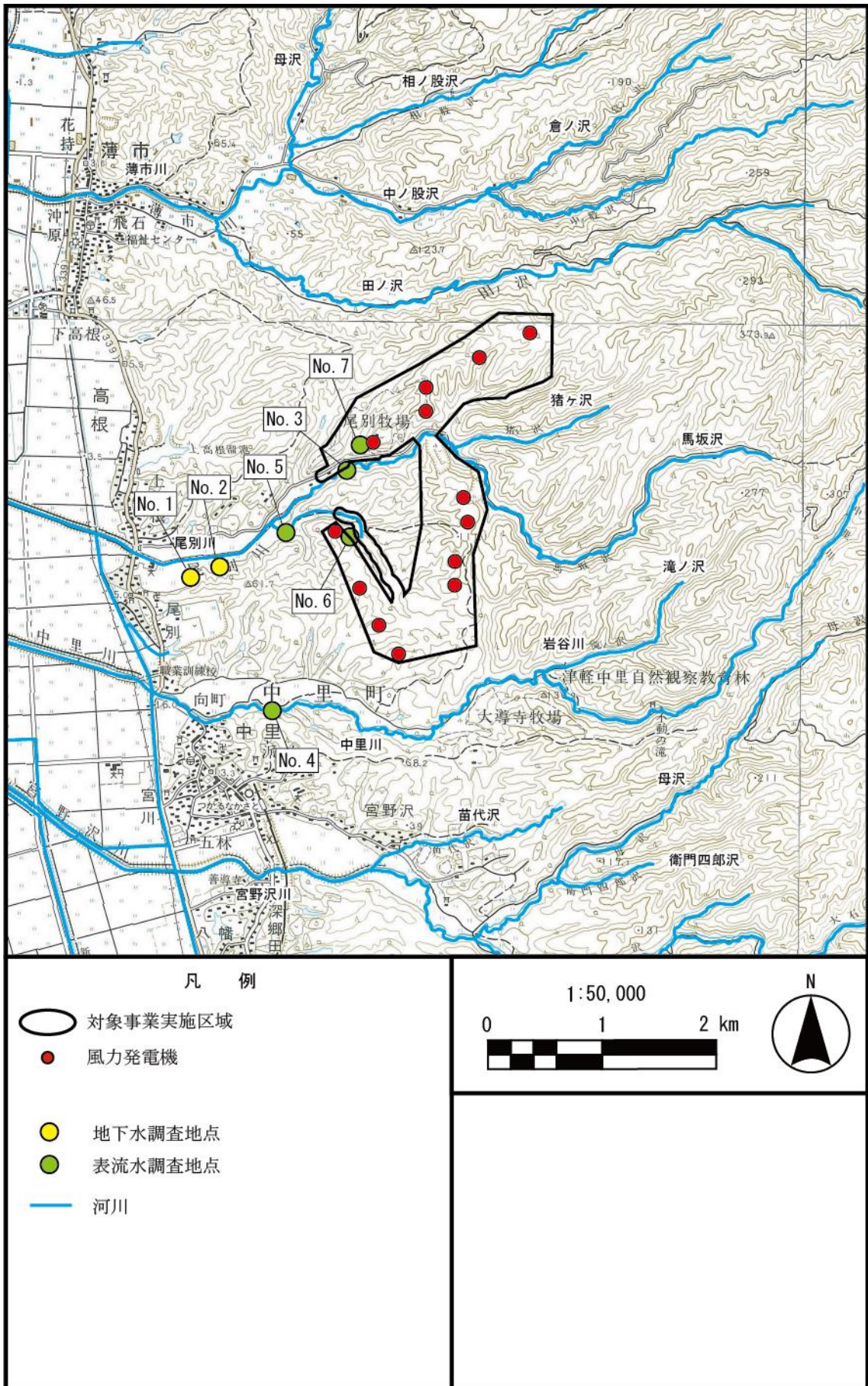


図 10-1-2-9 イオン分析調査地点

e) 調査結果

地下水及び表流水のイオン分析の結果を図 10-1-2-10 のヘキサダイアグラムに示す。
尾別浄水場 4 号井戸及び 6 号井戸の水質は、対象事業実施区域周辺の表流水と比較して若干溶存成分量が多いものの、水質的には大きな差異は認められなかった。

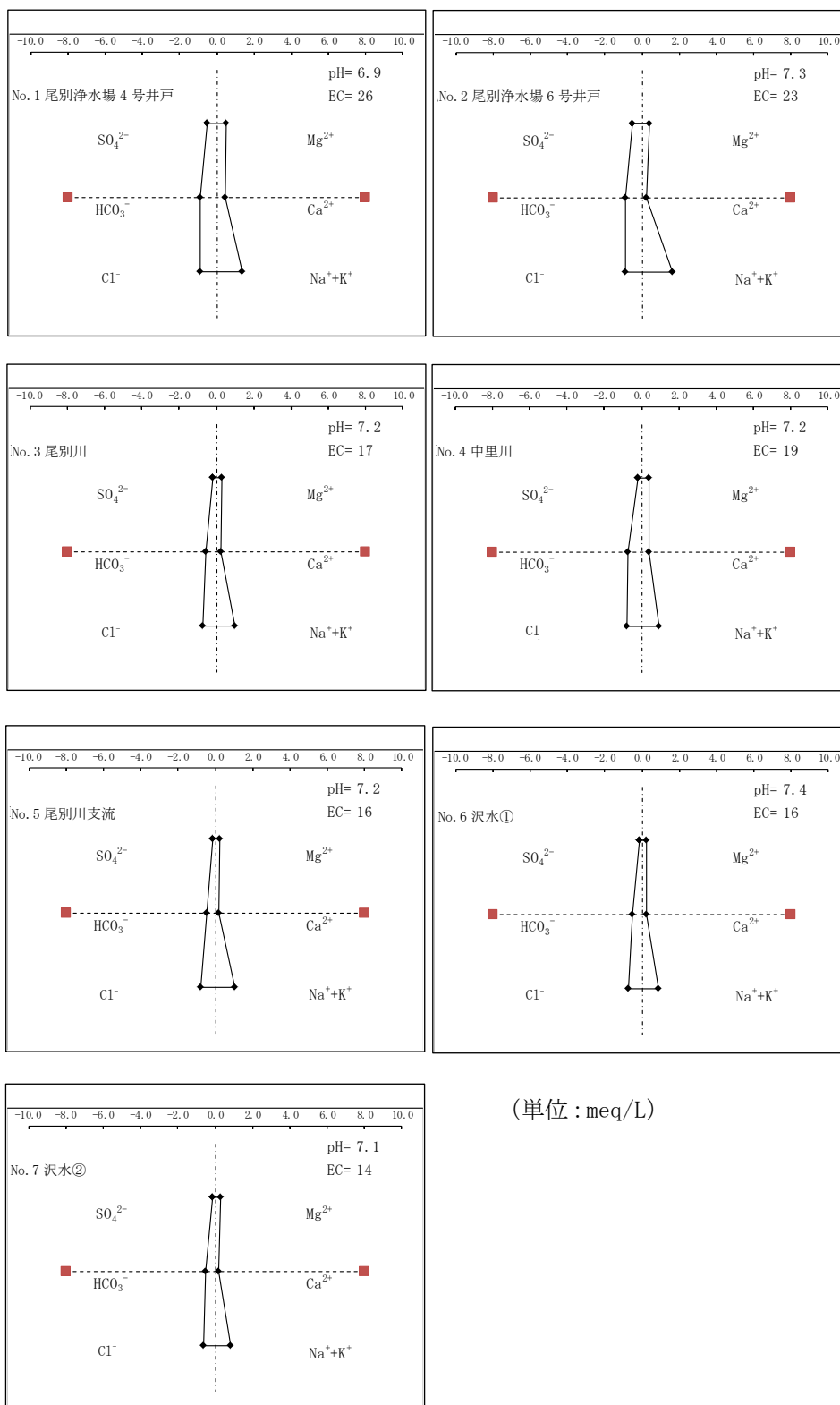


図 10-1-2-10 ヘキサダイアグラム

ヘキサダイアグラム作成の基データは、表 10-1-2-19 に示すとおりである。

表 10-1-2-19 イオン分析結果

調査項目	尾別浄水場4号井戸		尾別浄水場6号井戸	
	分析値mg/L	当量換算meq/L	分析値mg/L	当量換算meq/L
炭酸水素イオン(HCO ₃ ⁻)	55	0.90	55	0.90
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	24	0.50	25	0.52
塩化物イオン(Cl ⁻)	32	0.90	31	0.87
カルシウムイオン(Ca ²⁺)	8.7	0.43	4.7	0.23
マグネシウムイオン(Mg ²⁺)	6.1	0.50	5.0	0.41
ナトリウムイオン(Na ⁺)	30	1.30	37	1.61
カリウムイオン(K ⁺)	2.6	0.07	1.7	0.04

調査項目	尾別川		中里川	
	分析値mg/L	当量換算meq/L	分析値mg/L	当量換算meq/L
炭酸水素イオン(HCO ₃ ⁻)	34	0.56	43	0.70
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	9.1	0.19	10	0.21
塩化物イオン(Cl ⁻)	25	0.71	27	0.76
カルシウムイオン(Ca ²⁺)	5.1	0.25	7.8	0.39
マグネシウムイオン(Mg ²⁺)	3.4	0.28	4.7	0.39
ナトリウムイオン(Na ⁺)	21	0.91	20	0.87
カリウムイオン(K ⁺)	2.4	0.06	2.7	0.07

調査項目	尾別川支流		沢水①		沢水②	
	分析値mg/L	当量換算meq/L	分析値mg/L	当量換算meq/L	分析値mg/L	当量換算meq/L
炭酸水素イオン(HCO ₃ ⁻)	29	0.48	31	0.51	30	0.49
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	7.3	0.15	6.9	0.14	7.4	0.15
塩化物イオン(Cl ⁻)	28	0.79	25	0.71	22	0.62
カルシウムイオン(Ca ²⁺)	3.3	0.16	5.1	0.25	4.1	0.20
マグネシウムイオン(Mg ²⁺)	2.8	0.23	3.0	0.25	3.3	0.27
ナトリウムイオン(Na ⁺)	22	0.96	19	0.83	17	0.74
カリウムイオン(K ⁺)	2.9	0.07	3.1	0.08	3.4	0.09

2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

(a) 建設機械の稼働

a) 環境保全措置

建設機械の稼働による地下水及び表流水への影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・風力発電機基礎杭は場所打ち杭とし、場所打ち杭はケーシング先端のカッターで支持岩盤まで掘削を行うことで、地下水へのコンクリート成分の拡散を低減する。
- ・風力発電機の設置による地形改変面積は最小限にとどめる。
- ・雨水排水については、改変区域の周囲を土堤で囲み、沈砂池に集水し、沈砂池出口下流部にふとんかごを敷き、雨水を浸透させる。
- ・工事に伴う排水は道路においては沈砂池の設置とともに砂利敷きで地下浸透を行う。
- ・造成工事に当たっては、降雨時における土砂の流出による濁水の発生対策として、沈砂池等の濁水対策を先行する。
- ・沈砂池は定期的に確認を行い、適宜浚渫を行うことにより、沈砂機能の維持に努める。
- ・水域の改変は行なわない。

b) 予測

(7) 予測地域

調査地域と同じとした。

(イ) 予測地点

尾別浄水場 4 号井戸及び 6 号井戸、並びに近隣河川の尾別川を対象とした。

(ウ) 予測対象時期

建設機械の稼働による地下水及び表流水に係る環境影響が最大となる時期とした。

(エ) 予測手法

文献その他資料調査結果及び現地調査結果、並びに集水域の変化の状況から定性的に予測した。

(オ) 予測結果

水源井戸のストレーナーが設置されている帯水層は、味噌が沢層、塩越層の上部二本松凝灰岩及び下部二本松凝灰岩であり、模式断面図に示すように、風力発電機設置位置の地層とは異なっている。また、風力発電機設置位置でN値50以上の工学的基盤面の確認のため実施したボーリング調査（平成29年11月6日～12月28日実施）では、風力発電機設置に伴い改変を行う範囲内では地下水面が確認されなかったことから、風力発電機設置による帯水層の遮蔽や地下水質への影響は小さいものと考えられる。

水質分析の結果、尾別浄水場4号井戸及び6号井戸の水質は、対象事業実施区域周辺の表流水と水質的に大きな差異は認められなかったことから、水源井戸の水質は表流水の影響を強く受けているものと考えられる。

また、水源井戸近隣にある尾別川の集水域と改変区域の状況を表10-1-2-20及び図10-1-2-11に示す。尾別川の集水面積に対する改変面積（ヤード及び取付・管理用道路）の占める割合は1.3%程度である。なお、改変区域への降水は沈砂池へ集水された後、地下浸透する計画であるため、地下水量への影響はほとんどないと考えられる。

以上より、風力発電機設置による地下水及び表流水への影響は、ほとんどないと予測する。

表 10-1-2-20 集水面積に対する改変面積

尾別川の集水面積 a (ha)	1,033.8
改変面積の合計 b+c (ha)	15.9
尾別川流域に含まれる改変面積 b (ha)	13.2
尾別川流域に含まれない改変面積 c (ha)	2.7
割合 b/a (%)	1.3

注：改変面積はヤード及び取付・管理用道路の合計。

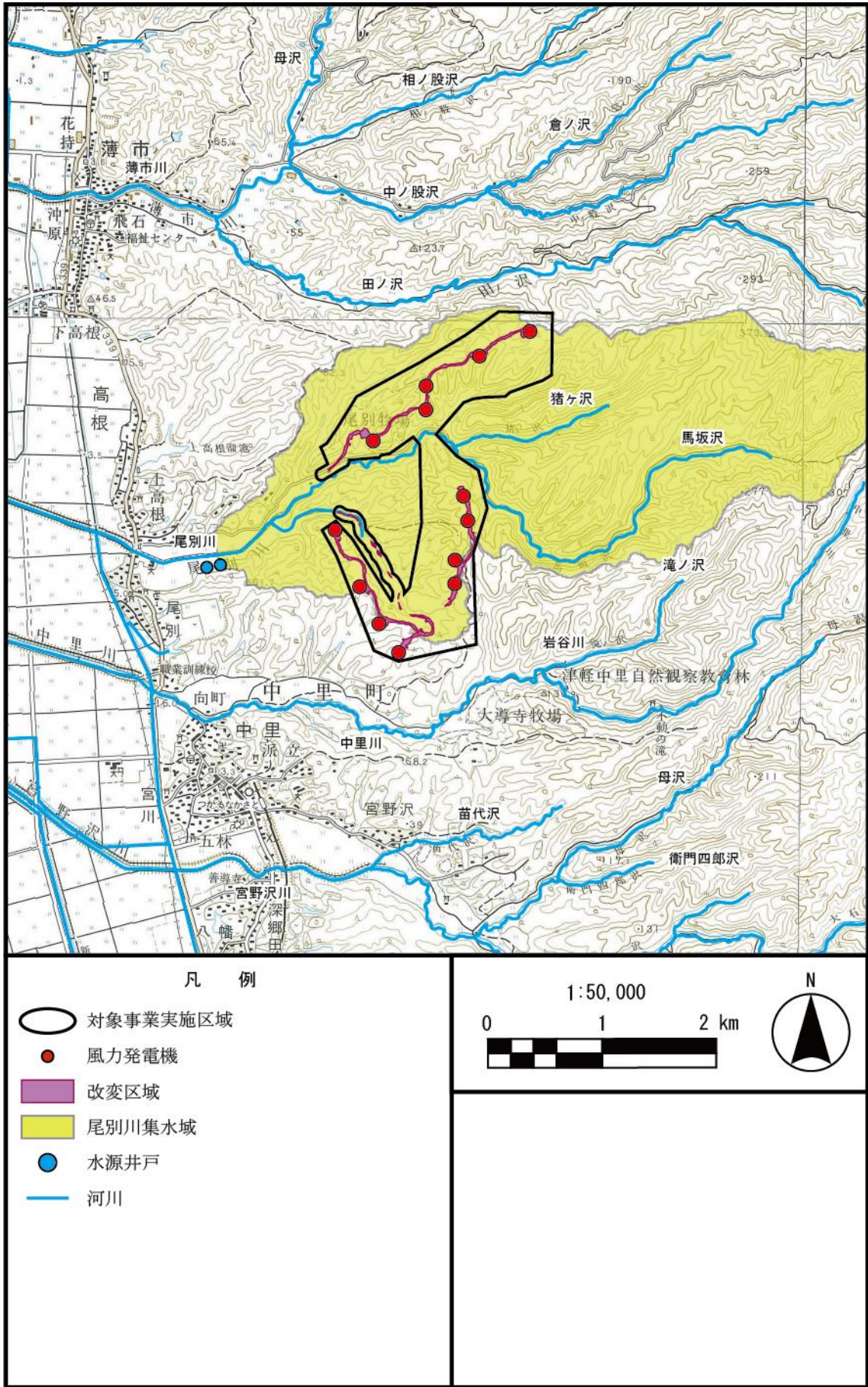


図 10-1-2-11 尾別川の集水域と改変区域の状況

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

建設機械の稼働による地下水及び表流水への影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

- ・風力発電機基礎杭は場所打ち杭とし、場所打ち杭はケーシング先端のカッターで支持岩盤まで掘削を行うことで、地下水へのコンクリート成分の拡散を低減する。
- ・風力発電機の設置による地形改変面積は最小限にとどめる。
- ・雨水排水については、改変区域の周囲を土堤で囲み、沈砂池に集水し、沈砂池出口下流部にふとんかごを敷き、雨水を浸透させる。
- ・工事に伴う排水は道路においては沈砂池の設置とともに砂利敷きで地下浸透を行う。
- ・造成工事に当たっては、降雨時における土砂の流出による濁水の発生対策として、沈砂池等の濁水対策を先行する。
- ・沈砂池は定期的に確認を行い、適宜浚渫を行うことにより、沈砂機能の維持に努める。
- ・水域の改変は行なわない。

水源井戸のストレーナーが設置されている帯水層は、風力発電機設置位置の地層とは異なっている。また、風力発電機設置位置で実施したボーリング調査では、風力発電機設置に伴い改変を行う範囲内では地下水面が確認されなかったことから、風力発電機設置による帯水層の遮蔽や地下水質への影響は小さいものと考えられる。

水質調査結果から水源井戸は表流水の影響を強く受けているものと考えられる。しかし、尾別川の集水面積に対する改変面積（ヤード及び取付・管理用道路）の占める割合は1.3%程度である。

以上より、建設機械の稼働による地下水及び表流水への影響は、ほとんど生じないものと予測する。

上記に示した環境保全措置を講じることにより、建設機械の稼働による地下水及び表流水への影響は小さいものと考えられることから、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(4) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

青森県では、平成28年3月に「第5次青森県環境計画」を策定し、開発事業等における環境配慮指針を示している。水環境への配慮としては、

- ・水源の上流域において有害物質などの使用や貯留を伴う事業の実施は避ける。
- ・有害物質の地下浸透や流出を防止する十分な安全対策を講じる。
- ・土地の改変に伴う土砂流出の防止並びに施設からの排水及び雨水排水の水質浄化対策に努める。

と記載されている。本事業では有害物質の使用はなく、土地改変の土砂流出防止並びに雨水排水の浄化対策を行うことから、「第5次青森県環境計画」に示された環境配慮指針に整合するものと評価する。