

4.9 地形・地質

4.9.1 現況調査

(1) 調査内容

ア 調査項目

調査地点、調査項目及び調査期間は、表 4.9-1 に示すとおりである。
調査位置は、図 4.9-1 に示すとおりである。

表 4.9-1 調査地点、調査項目、調査期間

調査地点	事業区域及びその周辺
調査項目	①地形の状況 ②地質の分布状況 ③特異な地形・地質
調査期間	平成 14 年 2 月～平成 15 年 3 月、平成 17 年 10 月～平成 18 年 3 月

イ 調査方法

(7) 地形の状況

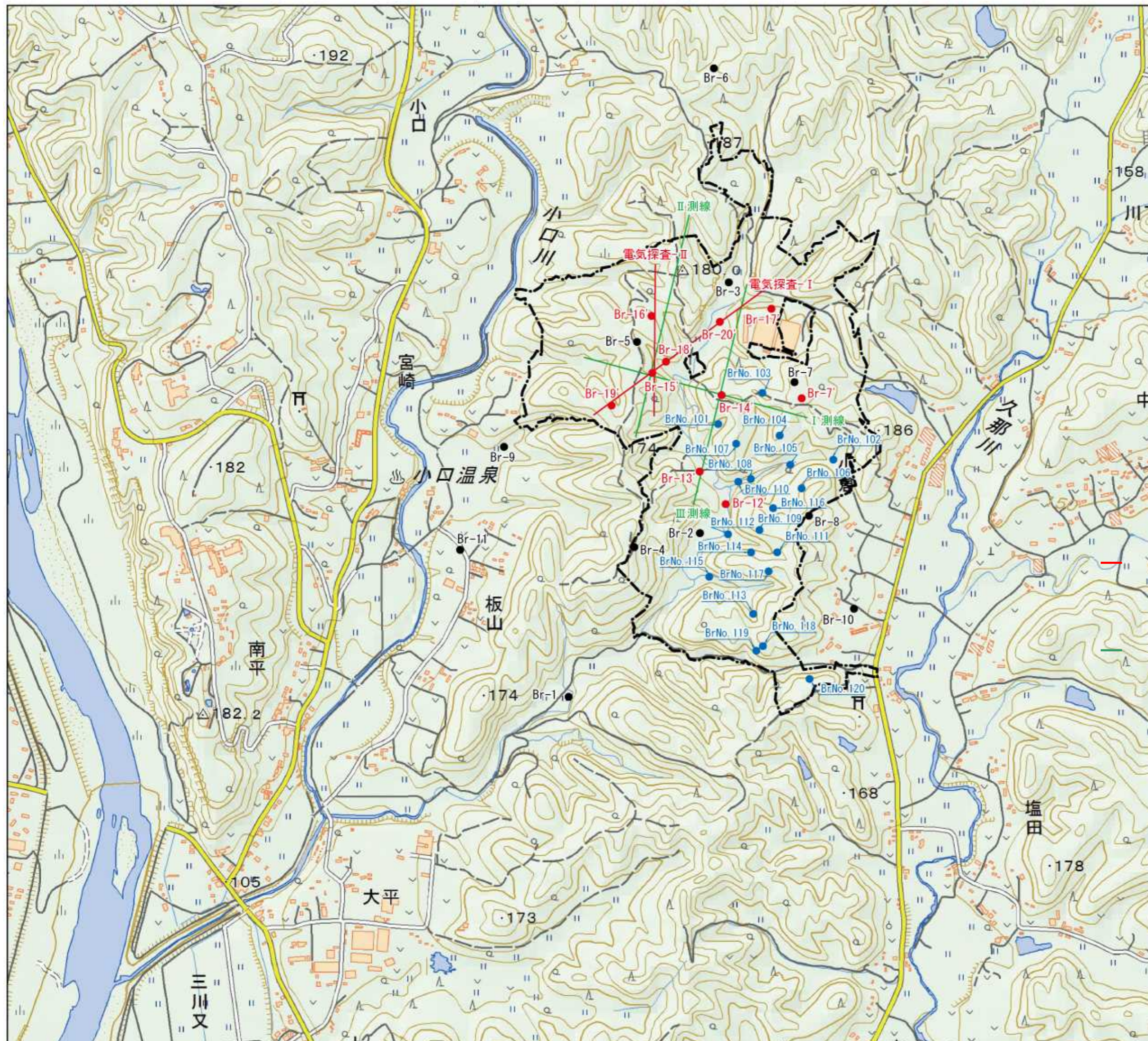
現地踏査及び事業区域周辺の地形図並びに航空写真の分析、現地踏査により把握した。

(4) 地質の分布状況


現地踏査、既存の地質分布図の分析、平成 26 年度ボーリング調査及び航空写真の分析等により、地質の平面分布状況及び地質構造を把握した。

(7) 特異な地形・地質

現地踏査及び既存資料により把握した。



凡例



事業区域

ボーリング調査


- 平成13・14年度調査地点：
Br-1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10
- 平成17年度調査地点：
Br-7', 12' ~ 20'
- 平成25年度調査地点：
Br-101 ~ 120

電気探査測線

- 平成17年度調査地点：
電気探査-I、電気探査-II

弾性波調査

- 平成17年度調査地点：
I ~ III測線



1 : 10,000

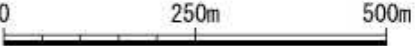


図 4.9-1 調査位置図

(2) 調査結果

ア 地形

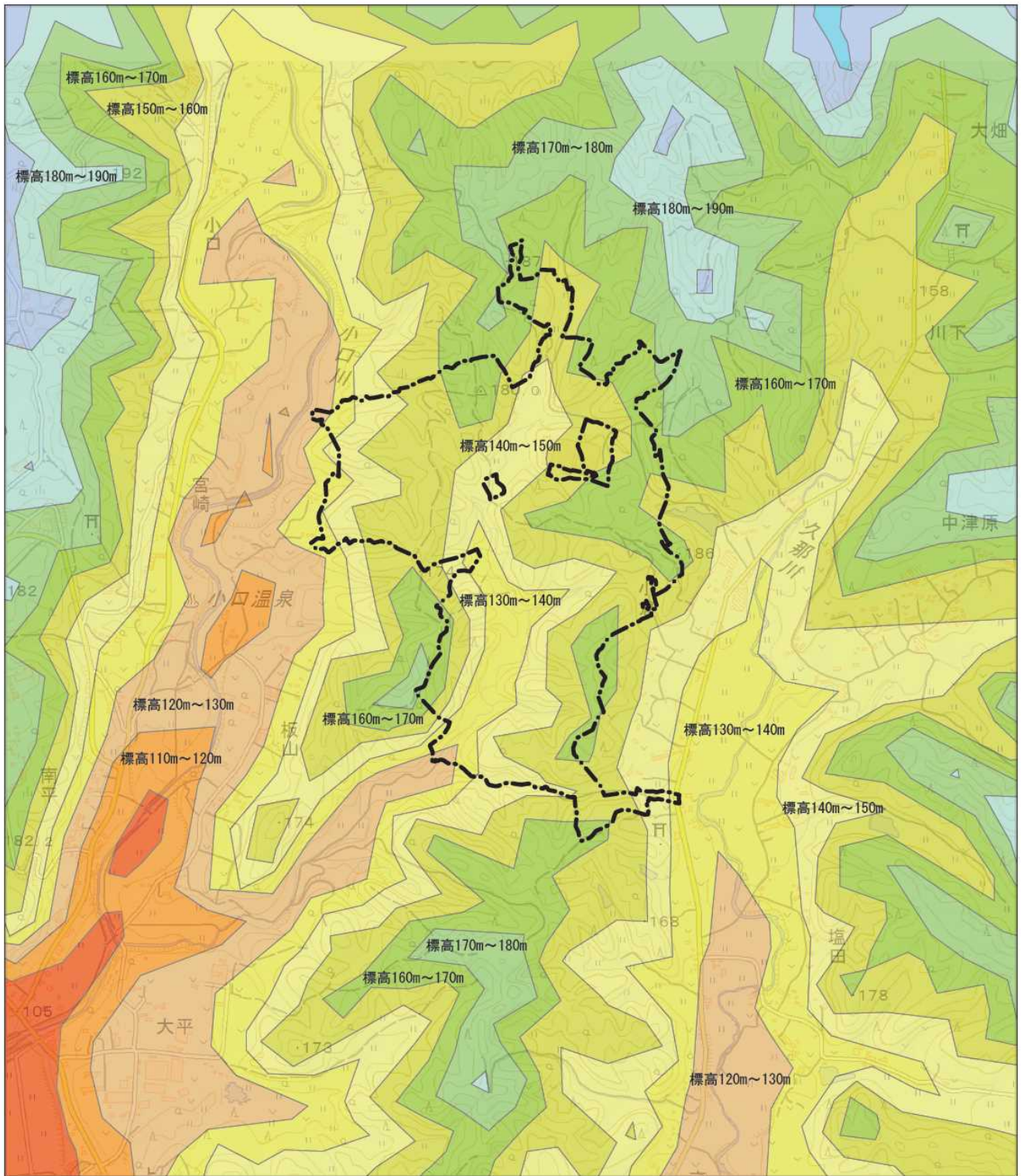
事業区域及びその周辺の標高区分図は、図 4.9-2 に示すとおりである。

事業区域は栃木県東部の那須郡那珂川町和見、小口地内に位置している。

事業区域周辺は丘陵地となっており、この丘陵地の西側には那珂川の支流である小口川が、東側には久那川がそれぞれ北から南へ流下している。また、丘陵地の中央には備中沢が北から南に流下し、東西に分けられた丘陵から備中沢に向かって流れ込む支沢が発達している。

事業区域内の備中沢沿いには狭長な谷底平野があり、かつては水田として利用されていた。

















丘陵の標高は 180m 前後の開析が進んだ台地状となっており、東西の久那川と小口川の河床面との高低差は約 30～50m である。小口川と久那川沿いには小規模な河岸段丘が分布している。



凡例



事業区域

 : 標高100m以下	 : 標高190m~200m
 : 標高100m~110m	 : 標高200m~210m
 : 標高110m~120m	 : 標高210m~220m
 : 標高120m~130m	 : 標高220m~230m
 : 標高130m~140m	 : 標高230m~240m
 : 標高140m~150m	 : 標高240m~250m
 : 標高150m~160m	 : 標高250m以上
 : 標高160m~170m	
 : 標高180m~190m	



1 : 15,000

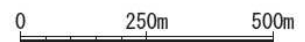


図 4.9-2 標高区分図

イ 地質

(7) 広域地質

事業区域周辺の広域的な地質は、中・古生層からなる八溝・鷲子山地を取り巻くように分布する一連の新第三紀層の一部であるとされている（図 4.9-3 参照）。

新第三紀層は、柳沢幸夫（2003）によれば、下部の陸成火砕岩を主体とする中新世前期から中期の中川層群と、上部の海成砕屑岩を主体とする中新世後期の荒川層群に区分され、荒川層群は、下位より小埜層、大金層、田野倉層、入江野層からなる。

表 4.9-2 事業区域及びその周辺の基盤岩の層序（高橋ほか 1996 と柳沢 2003 を参考に作成）

地質時代	層群	地層	特徴
新生代中新世後期	荒川層群	入江野層	下位から厚い凝灰岩、凝灰質砂岩、泥岩からなる
		田野倉層	泥岩、凝灰岩からなり上部に厚い凝灰岩質砂岩
		大金層	泥岩、砂質泥岩主体、中部に硬質泥岩介在
		小埜層	石灰質粗粒砂岩及び泥岩、凝灰岩を介在
中新世前期～中期	中川層群	茂木層	軽石流堆積物とその再堆積物
		山内層	玄武岩～安山岩質砕屑物
		元古沢層	湖沼性堆積物
		市場層	河川性堆積物

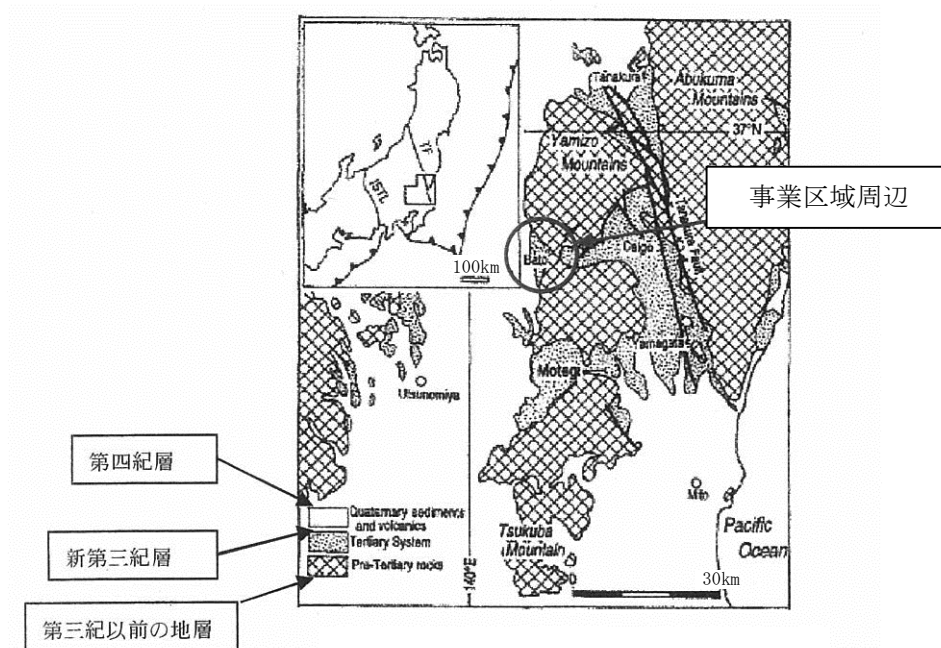


図 4.9-3 概略地質分布（高橋ほか 1996）

(イ) 事業区域及びその周辺の地質

事業区域及びその周辺の地質構成は表 4.9-3 に、地質平面図は図 4.9-4 に示すとおりである。事業区域及びその周辺の地質(基礎岩類)は、新生代新第三紀の荒川層群と考えられる。基礎岩類は、下位より細粒凝灰岩(ft)、凝灰質砂岩(ss)、凝灰質泥岩(tm)からなる。これらの構成岩類は、いずれも固結度が低く、いわゆる軟岩相当の岩石であり、一軸圧縮強度は $q_u=1,100\sim 4,000\text{kN/m}^2$ 程度と低い値を示している。地質の走向は、概ね南北方向であり、西側に $10\sim 15^\circ$ で緩傾斜する単斜構造を示している。

表 4.9-3 地質構成表

地質時代		地質	記号	層相	
第四紀	完新世	現河床堆積物	rd	礫混じり粘土、砂礫	
		崖錐堆積物等	dt	礫混り土砂	
		低位段丘堆積物	tr3,4	粘土混じり砂礫	
	更新世	中位段丘堆積物	tr2	粘土混じり砂礫	
		ローム層	lm	火山灰質粘性土	
		高位段丘堆積物	tr1	粘土混じり砂礫	
第三紀	中新世	荒川層群	凝灰質泥岩	tm	凝灰質泥岩層を主体とし、凝灰質砂岩と凝灰岩類を互層状に介在する。
			凝灰質砂岩	ss	凝灰質砂岩を主体とし、凝灰岩層と泥岩層をわずかに挟在する。
			細粒凝灰岩	ft	凝灰岩層を主体とし、砂岩層と泥岩層をわずかに挟在する。凝灰岩層は、細粒凝灰岩(ft)主体で、軽石質凝灰岩(pt)を介在する。

(ウ) 地質構造

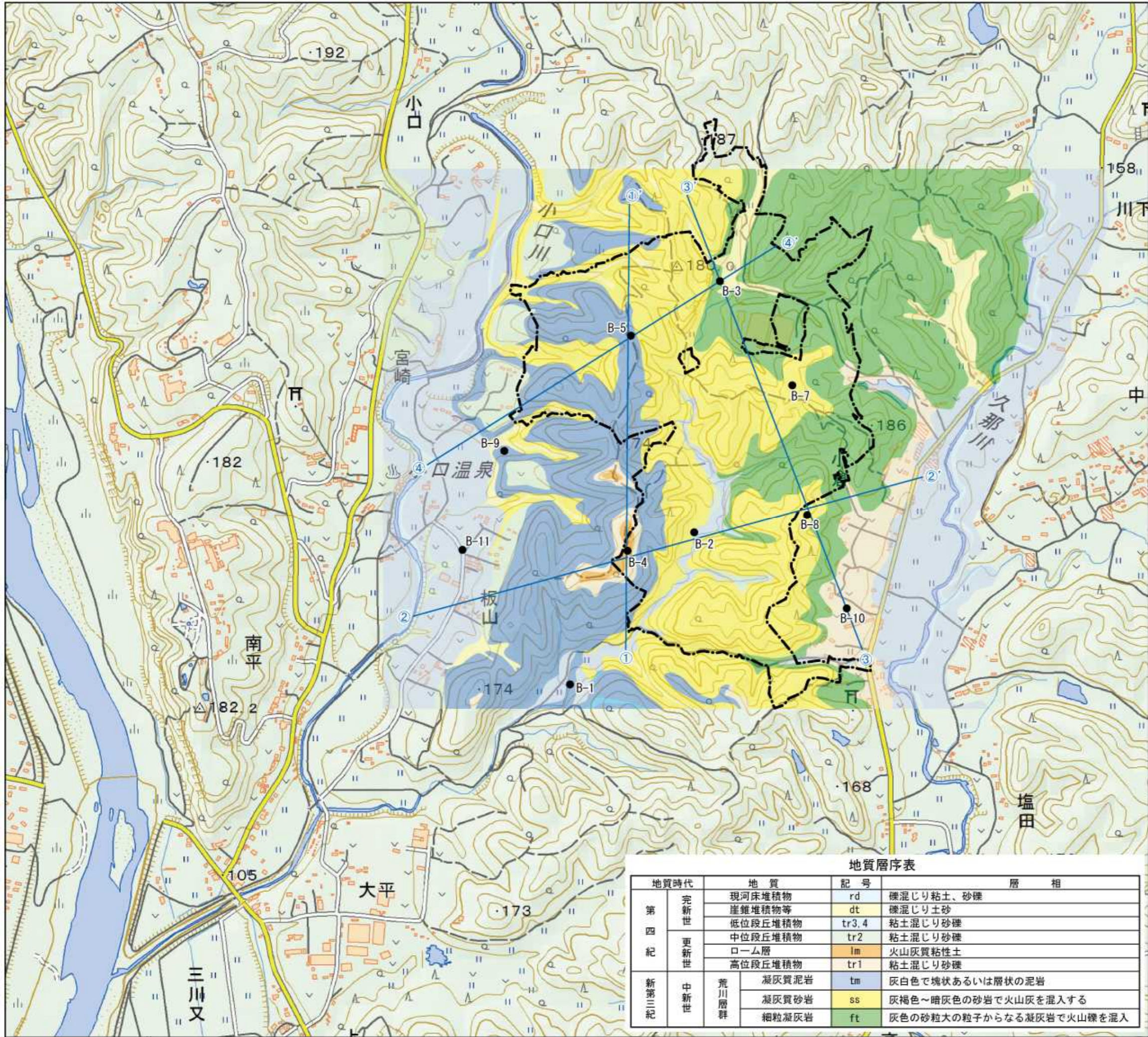
a 崩壊地形・地すべり

航空写真判読及び地表踏査の結果、事業区域及びその周辺には地すべり地形の存在は、認められなかった。崩壊地形については、溪床付近に浸食崩壊跡が見られたが、いずれも小規模なものであった。

また、平成23年3月11日に発生した東日本大震災(東北地方太平洋沖地震)による影響については、現地調査の結果、事業区域内の西側で表層崩壊が1か所確認され、それ以外の事業区域では、溪流沿い等で小規模な崩壊が確認されただけであった。変更区域内では崩壊は確認されなかった。



(参考図) 表層崩壊箇所



地質層序表

地質時代		地質	記号	層相
第四紀	完新世	現河床堆積物	rd	礫混じり粘土、砂礫
		崖錐堆積物等	dt	礫混じり土砂
		低位段丘堆積物	tr3,4	粘土混じり砂礫
	更新世	中位段丘堆積物	tr2	粘土混じり砂礫
		ローム層	lm	火山灰質粘性土
		高位段丘堆積物	tr1	粘土混じり砂礫
新第三紀	中新世	荒川層群		
		凝灰質泥岩	tm	灰白色で塊状あるいは層状の泥岩
		凝灰質砂岩	ss	灰褐色～暗灰色の砂岩で火山灰を混入する
		細粒凝灰岩	ft	灰色の砂粒大の粒子からなる凝灰岩で火山礫を混入

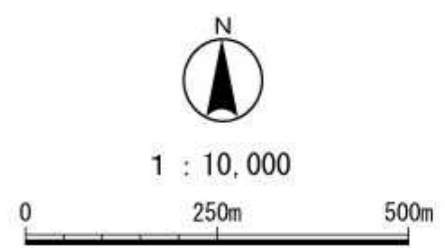
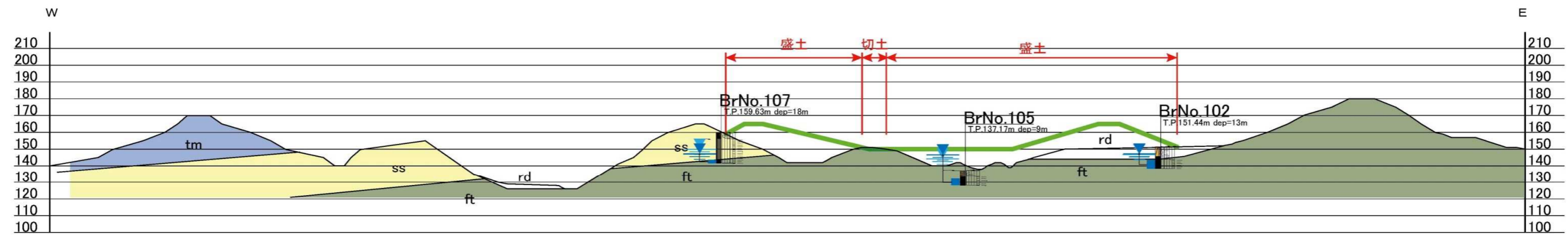
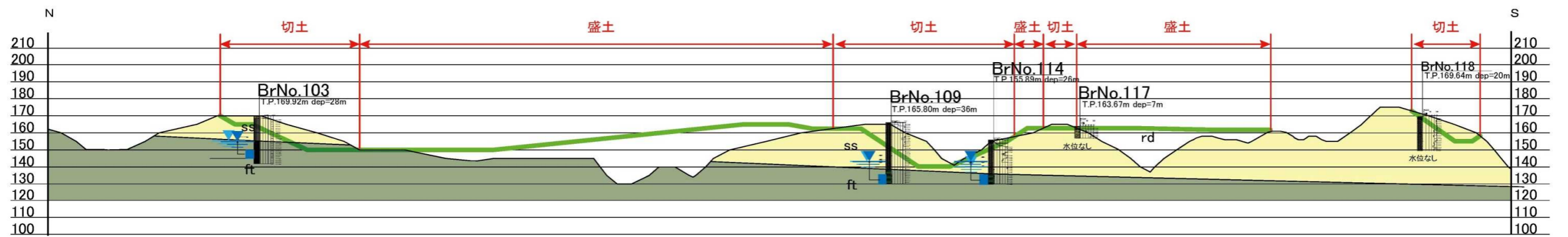


図 4.9-4 地質平面図

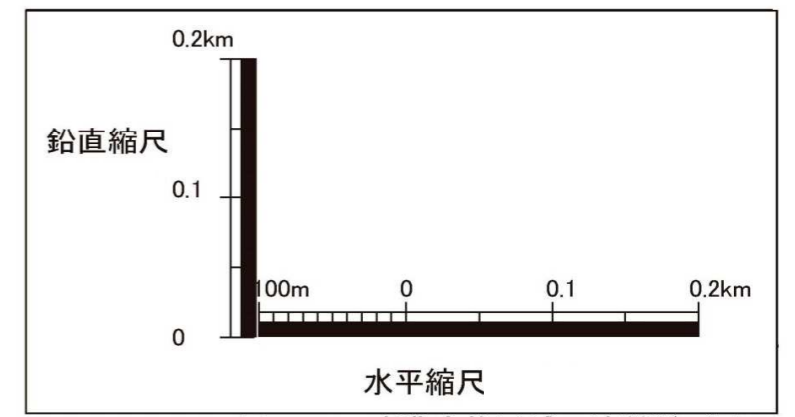


凡 例

地質時代	地質	記号	層相
第四紀	完新世	現河床堆積物	rd 礫混じり粘土, 砂礫
		崖錐堆積物等	dt 礫混じり土砂
		低位段丘堆積物	tr3,4 粘土混じり砂礫
	更新世	中位段丘段丘堆積物	tr2 粘土混じり砂礫
		ローム層	lm 火山灰質粘性土
新第三紀	中新世 荒川層群	凝灰質泥岩	tm 灰白色で塊状あるいは層状の泥岩
		凝灰質砂岩	ss 灰褐色～暗灰色の砂岩で火山灰を混入する
		細粒凝灰岩	ft 灰色の砂粒大の粒子からなる凝灰岩で火山礫を混入

現場透水試験 / 湧水圧試験の平衡水位
 ボーリング終了時の水位

BrNo.107
 T.P.159.63m dep=18m
 ボーリングミニ柱状図



事業実施区域の地質断面図

図 4.9-5 地質断面図

b リニアメント

航空写真により、事業区域及びその周辺に分布する活断層及び断層破碎帯の分布を分析した結果、事業区域付近において、北北西-南南東方向に伸びる微小なリニアメント（線状構造）が認められた（図 4.9-6）。確認されたリニアメントは、いずれも表 4.9-5 に示すリニアメント判読基準における「D ランク」に相当するものであり、活断層である可能性は極めて低い。また、地表踏査においても断層破碎帯の存在は確認されなかった。

また、図 4.9-7 に示す「新編 日本の活断層」（活断層研究会編、東大出版会、1990）及び図 4.9-8 に示す広域地質図（栃木県地質図 20 万分の 1）においても、事業区域及びその周辺において活断層の存在は認められなかった。

表 4.9-4 事業区域を通過するリニアメント

番号	抽出の根拠	リニアメント通過部の状況	リニアメントの分類*
②	直線状の谷、鞍部が配列	断層破碎帯は認められない。	D
③	直線状の谷、鞍部が配列	岩盤が連続露頭する。断層破碎帯は認められない。	D
④	直線状の谷、鞍部が配列	風化した岩盤が連続的に露出する。層理面の乱れはみられない。	D

※リニアメントの分類は表 4.9-5 を参照。

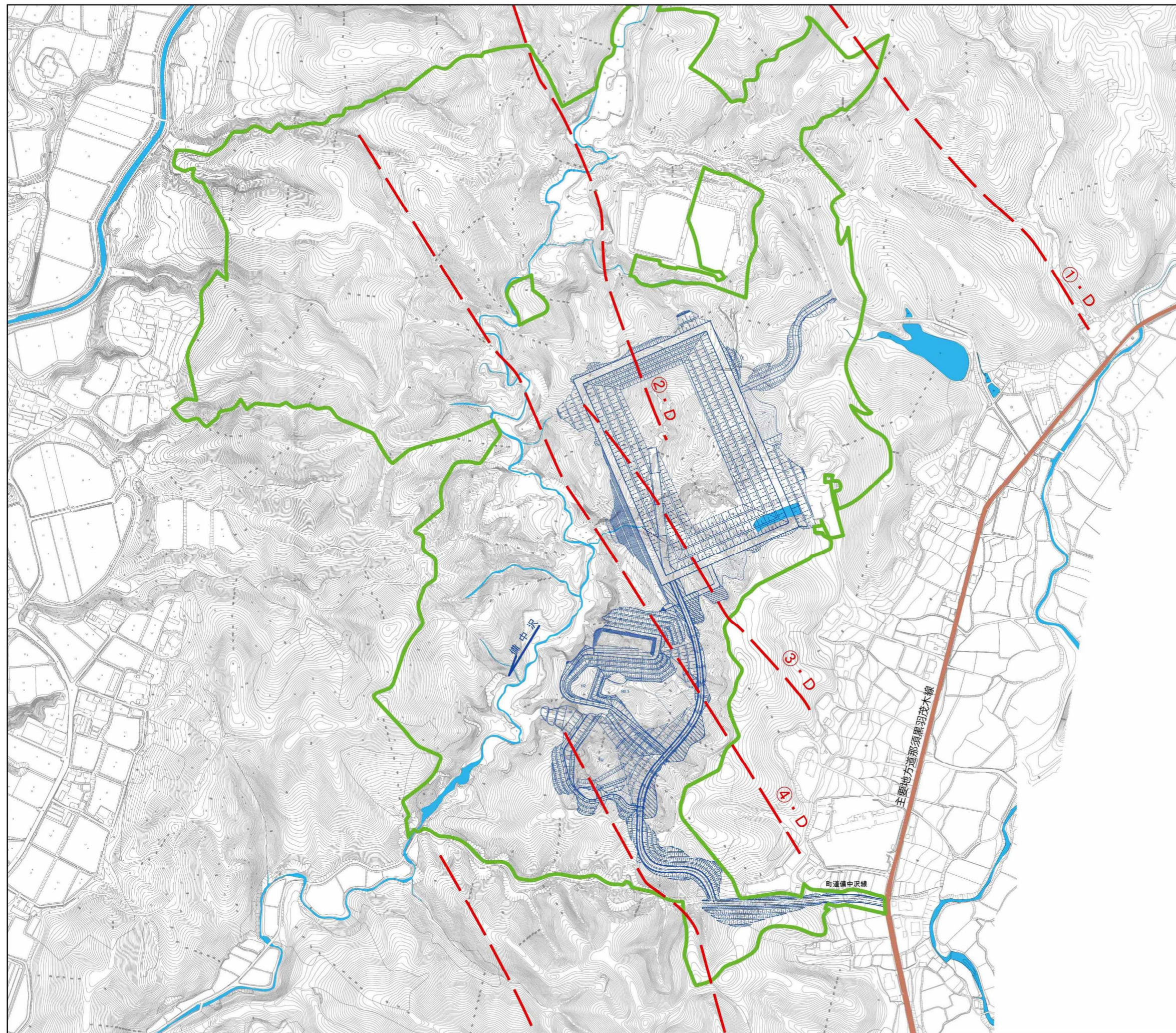
ウ 特異な地形・地質

レッドデータブック（栃木県）によると、栃木県内の地形・地質カテゴリーにおけるレッドデータは、八溝山地・足尾山地・那須火山等に集中しており、事業区域及びその周辺地域では、特異な地形・地質は認められない。

表 4.9-5 リニアメント判読基準の例

リニアメント のランク	判 読 内 容		
	段 丘 面	山地・丘陵内	リニアメントの連続方向・連続性・高度不連続など
A (変位地形である可能性が高い)	<ul style="list-style-type: none"> ・ひと続きであることが明瞭な段丘面上の開析を受けていない鮮明な崖、急傾斜面等の直線的な連続からなるもの。 ・崖、急斜面が異なる複数の段丘面等の地形面上に直線的に連続するもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・鮮明な崖、鞍部等の直線的な連続からなり、ひと続きであることが明瞭な地形面上に一樣の高度不連続が認められるもの。 ・河谷、尾根が系統的に同方向に屈曲し、屈曲量に累積性が認められるもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・連続方向は河食崖、海食崖の方向とは斜交あるいは直交する。 ・傾斜方向は地形面の一般傾斜方向とは逆方向を示す。 ・連続方向は河食崖、海食崖の方向と、傾斜方向は地形面の一般傾斜方向と同方向であるが、明瞭な高度不連続が認められ比高が大きく一樣であり連続もよい。
B (変位地形である可能性がある)	<ul style="list-style-type: none"> ・ひと続きであると推定される段丘面上のほとんど開析を受けていない鮮明な崖、急傾斜面の直線的な連続からなるもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・崖、鞍部等の直線的な連続からなり、ひと続きであると推定される地形面上に一樣の高度不連続が認められるもの。 ・河谷、尾根が不明瞭ではあるが、系統的に同方向に屈曲しているもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・連続方向は河食崖、海食崖の方向とは斜交あるいは直交する。 ・傾斜方向は地形面の一般傾斜方向とは逆方向を示す。 ・連続方向は河食崖、海食崖の方向と、傾斜方向は地形面の一般傾斜方向と同方向であるが、明瞭な高度不連続が認められ比高が大きく一樣であり連続もよい。
C (変位地形である可能性が低い)	<ul style="list-style-type: none"> ・段丘面上にみられるほぼ直線的な崖、急傾斜面の連続からなるが一部で不鮮明なもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・崖、鞍部等のほぼ直線的な連続からなり、その両側で高度不連続が一樣に認められる。 ・河谷、尾根が一部で同方向に屈曲しているもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・連続方向は旧流路、河食崖、海食崖の方向とはやや斜交する。 ・連続方向は河食崖、海食崖の方向と、傾斜方向は地形面の一般傾斜方向と同方向であるが、高度不連続が認められ比高が大きく連続もよい。しかし一部で不連続となる。
D (変位地形である可能性が非常に低い)	<ul style="list-style-type: none"> ・段丘面上にみられる崖、急傾斜面の連続からなり断続することが多く不鮮明なもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・開析を受け不鮮明な崖、鞍部等のほぼ直線的な断続からなり、その両側で高度不連続が認められるが不明瞭であるもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高度不連続は不明瞭であり、連続方向は河食崖、海食崖の方向と、傾斜方向は地形面の一般傾斜方向と同方向あるいは斜交し、一部で寸断され断続的である。
E (変位地形以外に起因するリニアメント)	<ul style="list-style-type: none"> ・段丘面上に崖、急傾斜面は認められない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・開析を受け不鮮明な崖、鞍部等の断続からなり、その両側で高度不連続が認められても不明瞭であるもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高度不連続は認められても、不明瞭である。 ・連続方向は河食崖、海食崖の方向と、傾斜方向は地形面の一般傾斜方向と同方向あるいは斜交し、しばしば切断され、断続的である。

出典：「原子力発電所地質・地盤の調査・試験法及び地盤の耐震安定性の評価手法」報告書
第2編 地質調査法（社団法人土木学会 原子力土木委員会 昭和60年）より抜粋



凡 例

- 明瞭なリニアメント
- - - 不明瞭なリニアメント
- · - · - 推定されるリニアメント
- ┌┐┐ 急崖地形

<リニアメントの判定基準>

- A : 変位地形である可能性が高い
- B : 変位地形である可能性がある
- C : 変位地形である可能性が低い
- D : 変位地形である可能性が非常に低い
- E : 変位地形以外に起因するリニアメント

- ▭ 直接改変域
- ▭ 事業区域

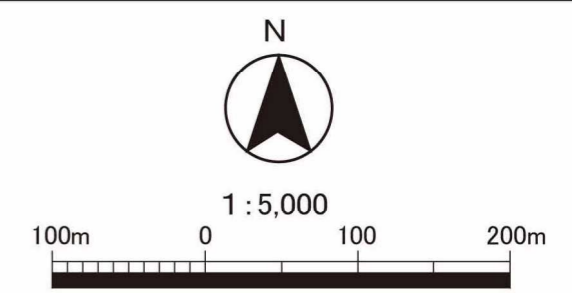
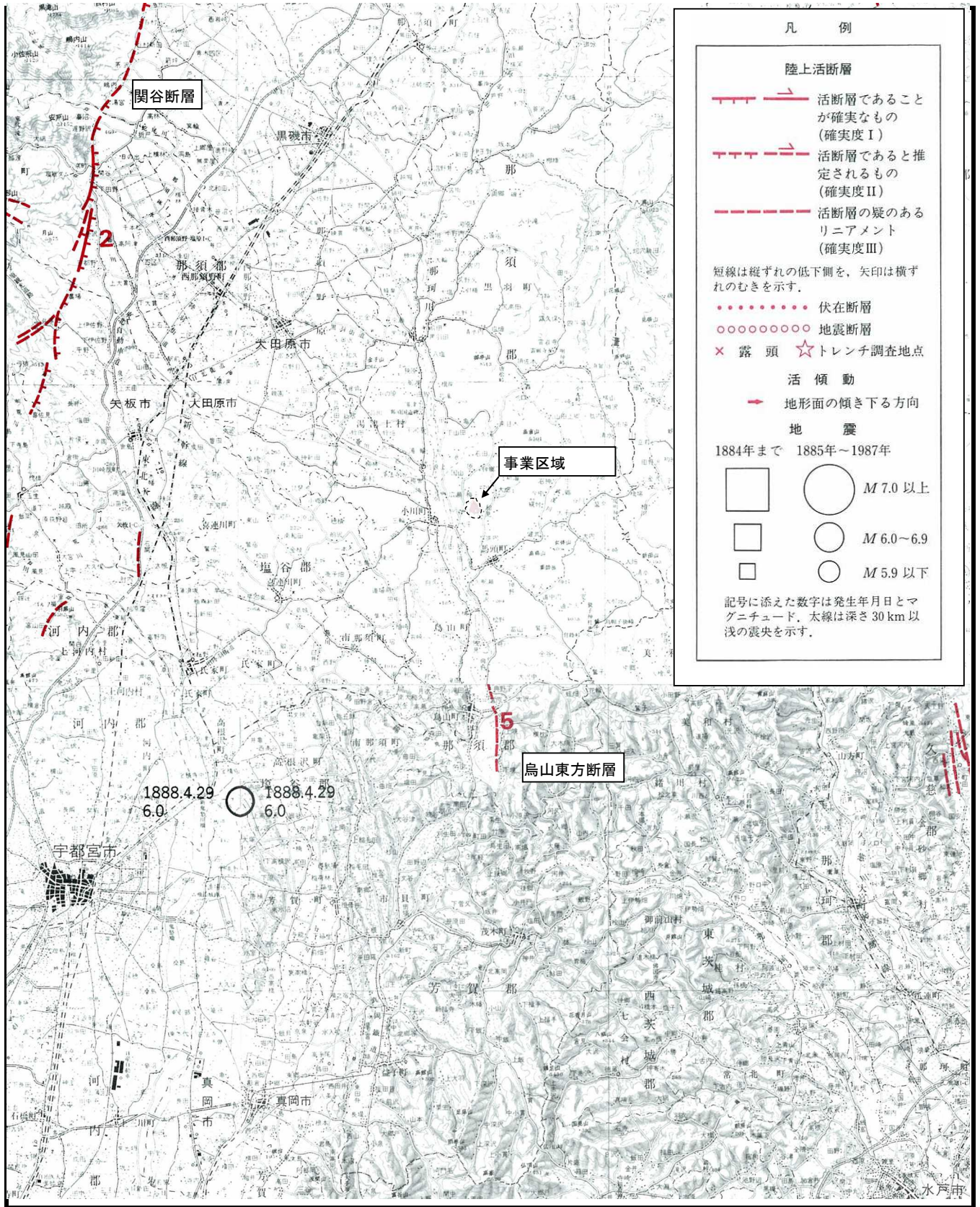


図 4.9-6 リニアメント判読結果



新編 日本の活断層 活断層研究会編 (東大出版会 1990) より抜粋

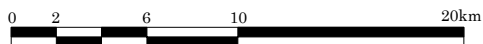


図 4.9-7 活断層分布図

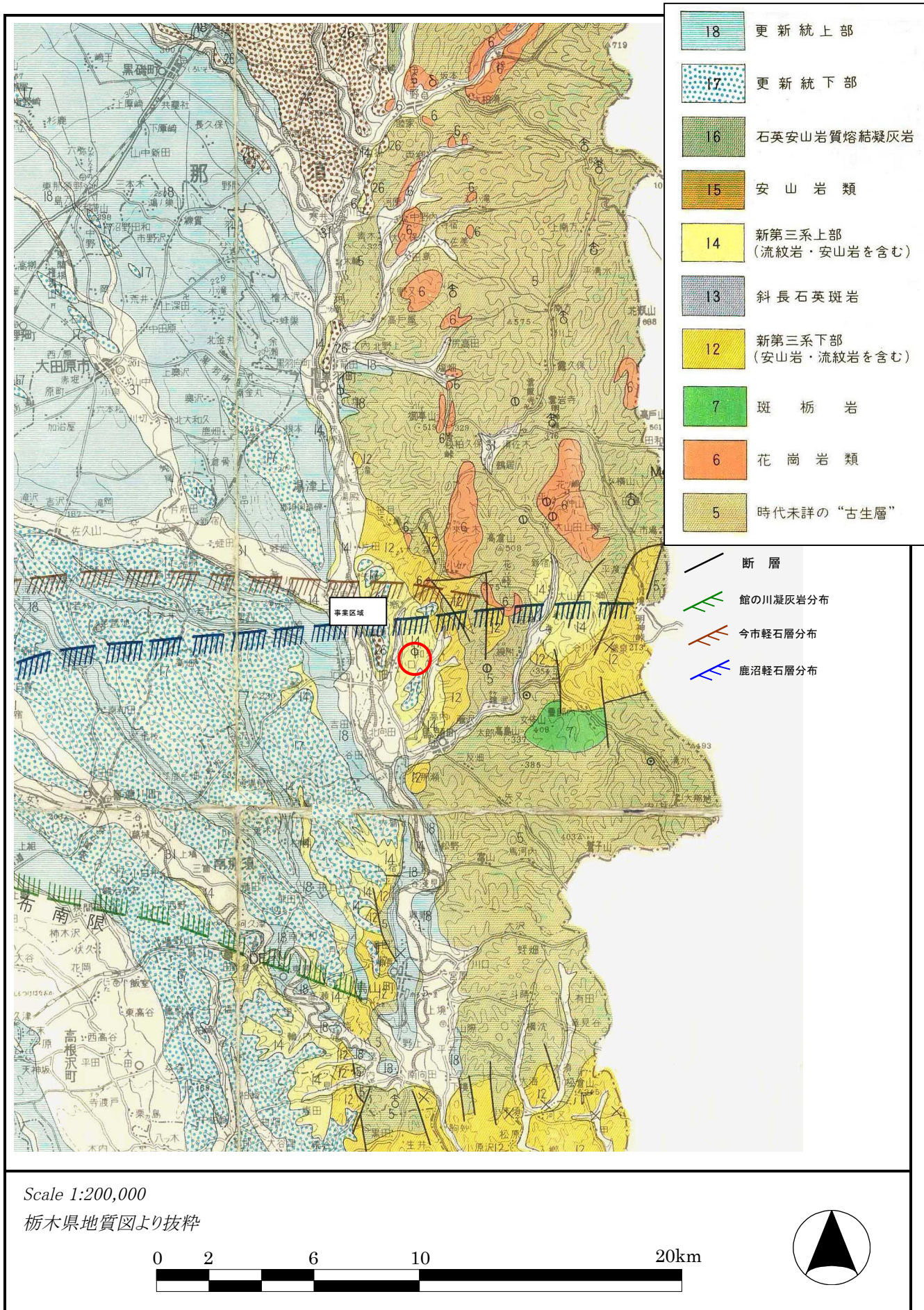


図 4.9-8 事業区域周辺広域地質図 (S=1/200,000)

4.9.2 予測

(1) 工事中

ア 地形の変化の程度、地質の変化の程度、特異な地形・地質の変化

(7) 予測内容

造成工事が、地形・地質の変化に与える影響及び特異な地形・地質に与える影響について予測を行った。

(イ) 予測地域

事業区域とする。

(ウ) 予測の対象時期

造成工事が行われる工事中とする。

(エ) 予測方法

造成工事の範囲と地形・地質の分布、特異な地形・地質の分布状況から、定性的に予測を行う。

(オ) 予測結果

a 地形の変化の程度

本事業の計画・設計にあたっては、掘削量と改変面積を最小限に抑えるとともに、切土、盛土のバランスをとった計画としている。また、施設の周囲は、将来、改変されることのないよう里山として保全するエリアを設ける計画とし、事業区域に占める改変面積は約 2 割にとどまっていることから地形に与える影響は小さいと予測される。

b 地質の変化の程度

本事業の計画・設計にあたっては、改変面積を最小限に抑えるとともに、切土、盛土のバランスをとった計画としている。また、造成工事により切土の対象となる地質は、主に凝灰質泥岩(tm)、凝灰質砂岩(ss)である。これらの地質は、改変区域を除く事業区域及びその周辺に広く分布することから地質に与える影響は小さいと予測される。

c 特異な地形・地質

事業区域内には、特異な地形・地質は存在しないことから、特異な地形・地質に与える影響はないものと予測される。

4.9.3 環境保全措置

(1) 工事中

工事中の環境保全措置を表 4.9-6 に示す。

表 4.9-6 工事中の環境保全措置

影響要因	環境保全措置		
	検討した段階	区分	実施する内容
造成工事による土地の改変	計画段階	低減	事業区域における改変面積が可能な限り小さい配置計画とするとともに、切土量と盛土量のバランスを確保する。
		代償	改変区域の周辺には里山として保全するエリアを設ける。

4.9.4 評価

(1) 工事中

ア 地形の変化の程度

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

本事業では、事業区域における改変面積が可能な限り小さい配置計画とするとともに、造成工事では切土量と盛土量のバランスを確保する。また、改変区域の周辺には里山として保全するエリアを設けることから、本事業の実施による影響の程度は小さいと予測され、工事中の造成工事による地形の変化の程度は、低減されているものと評価する。

イ 地質の変化の程度

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

地形を考慮し、改変面積が最小限となるよう計画・設計していること、また、改変区域の周辺には里山として保全するエリアを設けること、さらに事業区域及びその周辺に切土対象となる凝灰質泥岩(tm)、凝灰質砂岩(ss)は広く分布することなどから、地質に与える影響は軽微なものと予測され、工事中の造成工事による地質の変化の程度は低減されているものと評価される。

ウ 特異な地形・地質

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

事業区域内には、特異な地形・地質は存在しないことから特異な地形・地質に与える影響はないものと予測され、工事中の造成工事による特異な地形・地質に与える影響は、回避されているものと評価される。

4.10 植物

4.10.1 現況調査

(1) 調査内容

ア 調査項目

以下の調査項目とした。

- ・植物相（陸上植物、水生植物、付着藻類）
- ・貴重種（植物）の生育状況
- ・植物群落の種類、分布状況

イ 調査地点

図 4.10-1 に示す調査範囲とした。

ウ 調査時期

調査時期は、表 4.10-1 に示すとおりである。

表 4.10-1 植物調査時期

調査項目		調査時期	
植物相	陸上植物 水生植物	早春季	平成26年3月25・26日、4月10・11日
		春季	平成26年5月8・9、22・23日
		夏季	平成26年6月30日、7月1, 28, 29日
		秋季	平成25年10月29日～11月1日
	付着藻類	春季	平成15年4月24日
		夏季	平成14年8月22日
		秋季	平成14年11月7日
		冬季	平成15年1月10日
植 生	夏季	平成14年8月21日～22日 8月26日～27日	
		平成17年8月5日 平成17年8月17日～19日	
	秋季	平成14年11月5日 平成17年10月13日～14日	
		群落調査 (方形区調査)	夏季
	秋季		平成14年10月7日～8日 平成17年10月13日～14日

エ 調査方法

表 4.10-2 に示す方法とした。

表 4.10-2 植物調査方法

調査項目	調査方法
植物相	調査範囲内を任意に踏査し、生育している維管束植物（シダ植物以上の高等植物）を記録する。
付着藻類	あらかじめ設定した調査地点の河床の石の表面から付着藻類を採集し、検鏡、同定する。河床の状況等により石の表面から採集が出来ない場合は、河床の堆積物等から採取する。
植生	航空写真、調査範囲内の任意踏査により植物群落を区別し、その分布を記録して相観植生図を作成する。 次に各植物群落においてコドラート（樹林地で 15m×15m、草地は 2m×2m 程度）を設定して、植物種の出現状況（被度・群度）、階層構造、優占種等を確認、記録する。このコドラート調査結果を踏まえて現存植生図を作成する。

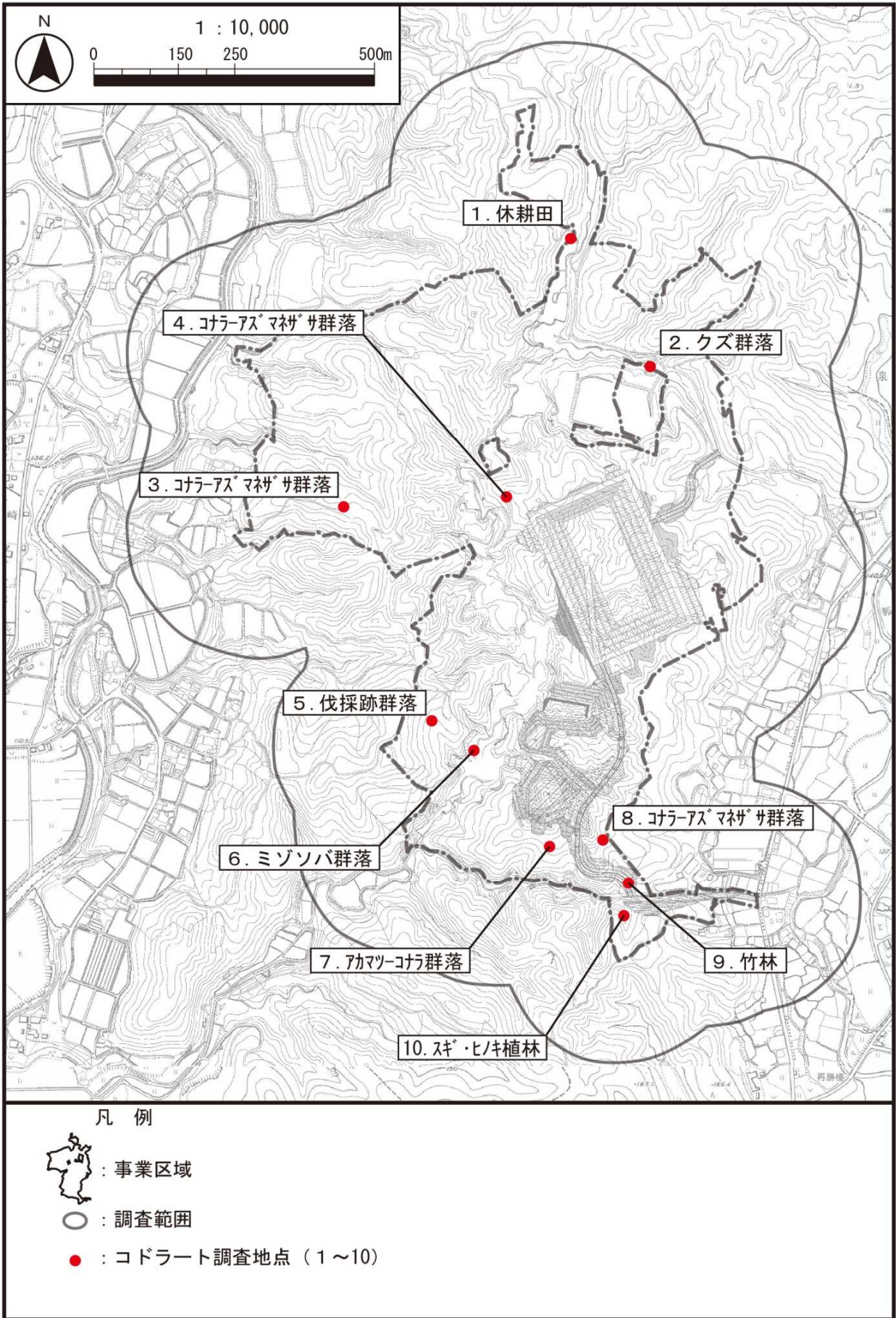


図 4.10-1 植物の調査範囲・調査地点図

(2) 調査結果

ア 植物相（陸上植物及び水生植物）

調査の結果、123 科 619 種の植物が確認された。確認種目録は資料編に示す。

表 4.10-3 植物確認種数

区 分				科数	種数
シダ植物門				17	51
種子植物門	裸子植物亜門			5	7
	被子植物亜門	双子葉植物綱	離弁花亜綱	60	289
			合弁花亜綱	27	138
		単子葉植物綱		14	134
合 計				123	619

イ 植物相（付着藻類）

現地調査の結果、表 4.10-4 に示す 15 科 48 種の付着藻類を確認した。

表 4.10-4 分類群別科種数一覧

分類	春季		夏季		秋季		冬季		合計	
	科数	種数	科数	種数	科数	種数	科数	種数	科数	種数
珪藻植物門	11	30	12	37	14	36	11	20	14	46
緑藻植物門	0	0	1	1	1	2	0	0	1	2
合計	11 科	30 種	13 科	38 種	15 科	38 種	11 科	20 種	15 科	48 種

注) 「～属の数種」についても便宜的に 1 種とした。

ウ 貴重な植物

現地調査で確認された植物のうち、貴重な種は表 4.10-5 に示す 5 科 13 種であった。
確認位置は図 4.10-2 に示すとおりである。

表 4.10-5 貴重な植物一覧

科名	種名	秋	早春	春	夏	選定基準				改変区域	
						法指定	環境省 RL	栃木県 RL	水産庁DB	内	外
イノモトソウ	ミヤマウラジロ	○						準絶滅危惧			●
イラクサ	トキホコリ	○					絶滅危惧Ⅱ類	要注目			●
キンポウゲ	フクジュソウ		○					絶滅危惧Ⅱ類			●
	カザグルマ			○			準絶滅危惧	準絶滅危惧			●
ヒシ	ヒシ				○			準絶滅危惧		●	
ラン	エビネ		○	○			準絶滅危惧	絶滅危惧Ⅱ類		●	●
	ギンラン			○				絶滅危惧Ⅱ類			●
	ユウシュンラン			○			絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧Ⅱ類			●
	キンラン			○			絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧Ⅱ類		●	●
	トケンラン			○			絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧Ⅰ類			●
	ベニシュスラン	○						絶滅危惧Ⅱ類			●
	ジガバチソウ				○			準絶滅危惧			●
	ハクウンラン				○			準絶滅危惧			●
5科	13種	3種	2種	6種	3種	0種	6種	13種	0種	3種	12種

[選定基準]

法指定：文化財保護法（昭和25年 法律第214号）

絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成4年 法律第75号）

環境省RL：報道発表資料「第4次レッドリストの見直しについて」（平成24年8月28日 環境省）

カテゴリー：絶滅、野生絶滅、絶滅危惧ⅠA類、絶滅危惧ⅠB類、絶滅危惧Ⅱ類、準絶滅危惧、情報不足、絶滅のおそれのある地域個体群

栃木県RL：栃木県版レッドリストの改訂について（2011年3月 栃木県）

カテゴリー：絶滅、絶滅危惧Ⅰ類、絶滅危惧Ⅱ類、準絶滅危惧、情報不足、地域個体群、要注目

水産庁DB：日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（1998年 水産庁）の記載種

貴重種保全のため、確認位置は非表示とする。

凡 例



：事業区域



：調査範囲

●—：確認地点

●：ミヤマウラジロ
●：トキホコリ
●：フクジュソウ
●：カザグルマ
●：ヒシ
●：エビネ
●：ギンラン
●：ユウシュンラン

●：キンラン
●：トケンラン
●：ベニシュスラン
●：ジガバチソウ
●：ハクウンラン

図 4.10-2 植物の貴重種確認地点

エ 植生

現存植生図は、図 4.10-3 に示すとおりであり、現状は事業区域の大半をコナラ-アズマネザサ群落が占めている。

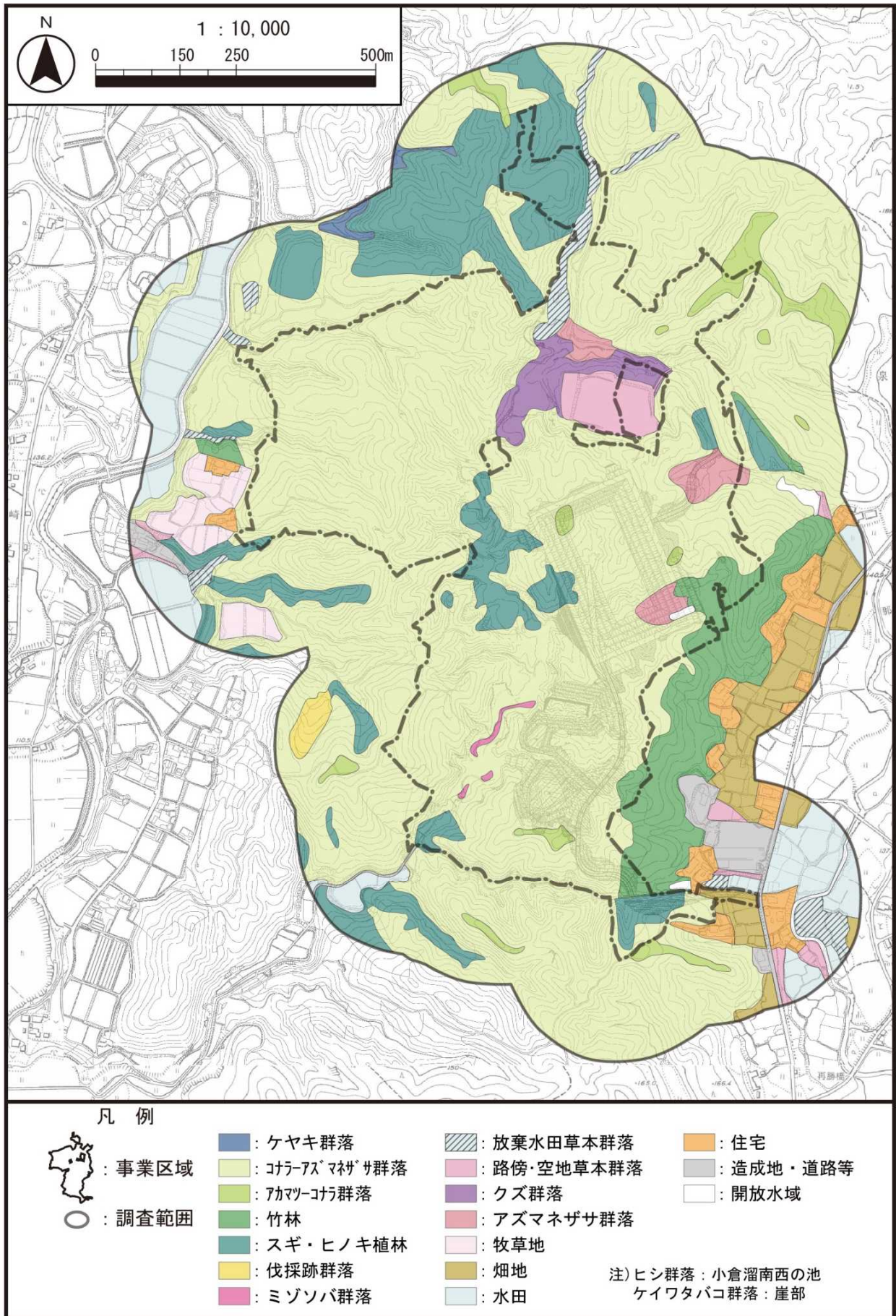


図 4.10-3 現存植生図

4.10.2 予測

(1) 工事中

ア 生育環境の直接改変による貴重種等への影響

(ア) 予測地域

事業区域及びその周辺とする。

(イ) 予測の対象時期

工事中の全期間とする。

(ウ) 予測方法

貴重な植物の確認地点、植生分布、生育環境と直接改変区域（施設及び搬入道路が整備される区域）を重ね合わせる事等により予測する。

(エ) 予測結果

貴重種は、調査範囲内で13種確認された。このうち、ヒシ、エビネ、キンランの3種について、改変区域内で確認された。

各貴重種に対する工事中の予測結果を表4.10-6に示す。

表 4.10-6 貴重種への影響の予測結果（工事中）

科名	種名	改変区域		予測結果
		内	外	工事中
イノモトソウ	ミヤマウラジロ		●	これらの種は、改変区域外における確認であり、工事による個体の損傷や生育環境の改変は発生しないことから、工事中の影響は極めて小さいものと予測される。
イラクサ	トキホコリ		●	
キンポウゲ	フクジュソウ		●	
	カザグルマ		●	
ヒシ	ヒシ	●		本種は、改変区域内に含まれるため池においてのみ確認されており、工事により生育環境が消失することから、生育に影響が生じると予測される。
ラン	エビネ	●	●	調査範囲内では、6か所で確認され、うち改変区域に1か所（1個体）含まれる。この個体は工事により消失するが、改変区域内は本種の重要な生育環境とはなっておらず、地域個体群の生育に与える影響は小さいものと予測される。
	ギンラン		●	これらの種は、改変区域外における確認であり、工事による個体の損傷や生育環境の改変は発生しないことから、工事中の影響は極めて小さいものと予測される。
	ユウシュンラン		●	これらの種は、改変区域外における確認であり、工事による個体の損傷や生育環境の改変は発生しないことから、工事中の影響は極めて小さいものと予測される。
	キンラン	●	●	調査範囲内では、25か所で確認され、うち改変区域に1か所（1個体）含まれる。この個体は工事により消失するが、改変区域内は本種の重要な生育環境とはなっておらず、地域個体群の生育に与える影響は小さいものと予測される。
	トケンラン		●	これらの種は、改変区域外における確認であり、工事による個体の損傷や生育環境の改変は発生しないことから、工事中の影響は極めて小さいものと予測される。
	ベニシュスラン		●	
	ジガバチソウ		●	
	ハクウンラン		●	

イ 緑の量の変化の程度

(7) 予測地域

事業区域及びその周辺とする。

(イ) 予測の対象時期

工事中の全期間とする。

(ウ) 予測方法

植生分布、生育環境と直接改変区域（施設及び搬入道路が整備される区域）を重ね合わせる等により予測する。

(エ) 予測結果

事業区域に対する緑の量の変化を予測した。現存植生図と直接改変区域との重ね合わせ図を図 4.10-3 に、緑の量の変化を表 4.10-8 に示す。

改変により、事業区域内の樹林地約 20%、草地約 8%が減少し、全体で緑の量の約 19%が減少する。

中でも、コナラーアズマネザサ群落は約 11 万 m²が減少しており、動植物の生息・生育に影響があると予測される。

表 4.10-8 緑の量の変化

項 目		植生自然度 ^{注1}	面積 (m ²)			変化率 ^{注2} (%)	
			現況	残置森林等	直接改変区域		
緑の量	樹林地	コナラーアズマネザサ群落	7	528,381	417,101	111,280	79%
		アカマツ-コナラ群落	7	7,335	4,809	2,526	66%
		竹林	7	16,411	12,842	3,569	78%
		スギ-ヒノキ植林	6	47,308	44,543	2,765	94%
		小計		599,434	479,295	120,139	80%
	草地	ミゾソバ群落	10	1,681	1,681	0	100%
		放棄水田	2	7,488	7,488	0	100%
		路傍・空地草本	4	9,893	9,893	0	100%
		クズ群落	5	16,753	16,753	0	100%
		アズマネザサ群落	5	15,355	11,099	4,257	72%
		畑	2	791	791	0	100%
		小計		51,962	47,705	4,257	92%
	合計		651,396	527,000	124,396	81%	

注 1) 変化率 = (現況の植生面積 - 改変後の植生面積) / 現況の植生面積

注 2) 植生自然度：植生群落の種類によって、人間による自然破壊の程度を把握するため用いられる指標。自然度の高さが必ずしも重要性を示すものではない。植生自然度 1~10 の考え方を次頁参考資料に示す。

参考資料—植生自然度一覧

植生自然度	概要	備考
1	市街地、造成地	植生の殆んど残存しない地区
2	農耕地（水田、畑他）	水田、畑他等の耕作地。緑の多い住宅地（緑被率 60%以上）
3	農耕地（樹園地）	果樹園、桑畑、茶畑、苗圃等の樹園地
4	二次草原（背の低い草原）	シバ群落等の背丈の低い草原
5	二次草原（背の高い草原）	ササ群落、ススキ群落等の背丈の高い草原
6	造林地	常緑針葉樹、落葉針葉樹、常緑広葉樹等の植林地
7	二次林	クリーミズナラ群落、クヌギコナラ群落等、一般には二次林と呼ばれる代償植生地区
8	二次林（自然林に近いもの）	ブナ、ミズナラ再生林、シイ、カシ萌芽林等、代償植生であっても、特に自然植生に近い地区
9	自然林（極相林又はそれに近い群落構成を示す天然林）	エゾマツトドマツ群集、ブナ群集等、自然植生のうち多層の植物社会を形成する地区
10	自然草原（自然草原・湿原）	高山ハイデ、風衝草原、自然草原等、自然植生のうち単層の植物社会を形成する地区（9、10 は自然性の高さにおいて同じランク）

引用：緑の国勢調査（環境庁 1976 年）

(2) 施設の供用・存在時

ア 施設の存在・供用による貴重種等への影響

(7) 予測地域

事業区域及びその周辺とする。

(イ) 予測の対象時期

施設の供用開始から埋立完了とする。

(ウ) 予測方法

貴重な植物の確認地点、植生分布、生育環境と直接改変区域（施設及び搬入道路が整備される区域）を重ね合わせる事等により予測する。

(エ) 予測結果

貴重種は、調査範囲内で13種確認された。このうち、ヒシ、エビネ、キンランの3種について、改変区域内で確認された。

各貴重種に対する施設の存在・供用時の予測結果を表4.10-9に示す。

表 4.10-9 貴重種への影響の予測結果

科名	種名	変更区域		予測結果
		内	外	施設の供用・存在時 埋立完了から閉鎖まで
イノモトソウ	ミヤマウラジロ		●	施設の存在・供用による周辺の生育環境に変化は生じないことから、直接的・間接的な影響はないものと予測される。
イラクサ	トキホコリ		●	
キンポウゲ	フクジュソウ		●	
	カザグルマ		●	
ヒシ	ヒシ	●		工事中に移植した個体については、生育状況や生育環境に変化が生じる可能性が予測される。
ラン	エビネ	●	●	変更区域外に生育する個体及び生育地については、施設の存在・供用による生育環境の変化は生じないことから、直接的・間接的な影響はないものと予測される。 工事中に移植した個体については、生育状況や生育環境に変化が生じる可能性が予測される。
	ギンラン		●	施設の存在・供用による生育環境の変化は生じないことから、直接的・間接的な影響はないものと予測される。
	ユウシュンラン		●	
	キンラン	●	●	変更区域外に生育する個体及び生育地については、施設の存在・供用による生育環境の変化は生じないことから、直接的・間接的な影響はないものと予測される。 工事中に移植した個体については、生育状況や生育環境に変化が生じる可能性が予測される。
	トケンラン		●	施設の存在・供用による生育環境の変化は生じないことから、直接的・間接的な影響はないものと予測される。
	ベニシュスラン		●	
	ジガバチソウ		●	
	ハクウンラン		●	

(3) 埋立完了から閉鎖まで

ア 施設の存在・供用による貴重種等への影響

(7) 予測地域

事業区域及びその周辺とする。

(イ) 予測の対象時期

埋立完了から閉鎖までとする。

(ウ) 予測方法

貴重な植物の確認地点、植生分布、生育環境と直接改変区域（施設及び搬入道路が整備される区域）を重ね合わせる事等により予測する。

(エ) 予測結果

貴重種は、調査範囲内で13種確認された。このうち、ヒシ、エビネ、キンランの3種について、改変区域内で確認された。

各貴重種に対する埋立完了から閉鎖までの予測結果は既出表4.10-9に示すとおりである。

4.10.3 環境保全措置

(1) 工事中

ア 環境保全措置の検討方針

調査で確認された貴重種の生育地に対して、以下の優先順位で保全措置を検討する。

- (a) 生育地の改変の回避を検討する。回避が困難な場合は、改変面積の縮小などの低減策を検討する。
- (b) (a)が不可の場合、事業区域内の類似環境（できれば、同種の生育実績がある環境）に移植を検討する。類似環境がない場合、新規に生育環境を創出することも検討する。
- (c) (b)が不可の場合、事業区域外への移植等を検討する。

イ 環境保全措置の検討対象

表 4.10-10 に、環境保全措置の検討・実施が必要な貴重な植物を示す。対象は、影響があると予測された種を対象とした。

表 4.10-10 保全対象とする貴重な植物

分類	種名	保全措置が必要な事項
植物	エビネ、キンラン	一部個体の損失
	ヒシ	主要な生育地の消失

ウ 環境保全措置の検討結果

上記の種について、回避、低減、代償の順序で環境保全措置を検討した。表 4.10-11 に、環境保全措置を示す。

表 4.10-11 工事中の環境保全措置の内容

区分	影響要因	保全措置項目	保全措置の内容	対象種
代替	工事による個体の損失	類似環境への移植	保全する区域を設定し森林を管理。改変区域内の個体は、保全する区域に移植する。	エビネ、キンラン
			ヒシの生育が確認されたため池は、施設配置上、改変を回避することが困難であった。そのため、類似環境（代替措置として整備する新たな水辺空間）に移植する。	ヒシ
	土地の改変による生育地の消失	新たな水辺空間の創出	事業区域内の休耕田を活用し、消失するため池の代替環境を整備する。整備にあたっては、環境の多様性に配慮した構造、配置とする。	ヒシ

(2) 施設の存在・供用時

ア 環境保全措置の検討方針

施設の存在・供用により、貴重種の生育環境への影響が確認された場合、以下の優先順位で保全措置を検討・実施する。

- ① 要因の根本的な解決（機器の選定、機器数の減少など）を検討する。
- ② ①が不可の場合、施設等の運用の工夫により、影響の低減を検討する。

イ 環境保全措置の検討対象

表 4.10-12 に、環境保全措置の検討・実施が必要な貴重な植物を示す。対象は、影響があると予測された種とした。

表 4.10-12 保全対象とする貴重な植物

分類	種名	保全措置が必要な事項
植物	エビネ、キンラン、ヒシ	工事中に移植を実施した個体の生育状況や生育環境の変化

ウ 環境保全措置の検討結果

上記の種について、回避、低減、代償の順序で環境保全措置を検討した。表 4.10-13 に、環境保全措置を示す。

表 4.10-13 施設の供用・存在時の環境保全措置の内容

区分	影響要因	保全措置項目	保全措置の内容	対象種
低減	工事中の代替措置の不確実性	・モニタリングの継続実施 ・順応的管理の実施	工事中に移植した個体について、モニタリングを行い生育状況の把握を行う。 モニタリング結果に応じ、移植地の順応的管理を行い、対象種の生育環境としての安定化を図る。	エビネ、キンラン、ヒシ
代替	土地の改変による生育地の消失	・里山の保全	事業区域内に「里山保全エリア」を設定し、適切な森林管理を実施し里山の保全に努める。これにより、森林の健全化が進み、貴重種の生育環境の拡大が期待されるとともに、エビネ、キンランの移植地の環境も維持される。	貴重な種全般、エビネ、キンラン

(3) 埋立完了から閉鎖まで

埋立完了以降、新たな影響要因は生じないものの、「(2)施設の存在・供用時」において保全措置が必要と考えられた事項については、閉鎖まで同様の状況が継続すると想定されることから、保全措置についても同様の内容を実施することとする。

4.10.4 評価

(1) 工事中

ア 生育環境の直接改変による貴重種等への影響

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

土地の改変が避けられない場所に生育する貴重種については、類似環境に移植を行うことや、改変される生育地の代償として新たな生育地を整備するなどの保全措置を講じることから、植物の生育に対する影響は低減が図られていると評価する。

(イ) 基本方針との整合性

「自然環境保全基本方針」（昭和 48 年総理府告示第 30 号）、「自然環境の保全及び緑化に関する基本方針」（昭和 50 年栃木県告示第 214 号）及び「新・生物多様性国家戦略」（平成 14 年 地球環境保全に関する関係閣僚会議決定）との整合性については、自然環境の保全あるいは復元のための措置が行われていることから、基本方針等との整合が図られていると評価する。

イ 緑の量の変化の程度

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

土地の改変によりコナラアズマネザサ群落の減少による影響があると予測されたが、事業区域内に里山保全エリアを設定し、適切な森林管理を行うことにより、森林の健全性が向上し、貴重種の生育に適した環境の拡大も期待されることから、環境への影響は低減が図られていると評価する。

(イ) 基本方針との整合性

「自然環境保全基本方針」（昭和 48 年総理府告示第 30 号）及び「自然環境の保全及び緑化に関する基本方針」（昭和 50 年栃木県告示第 214 号）との整合性については、自然環境の保全あるいは復元のための措置が行われていることから、基本方針との整合が図られていると評価する。

(2) 施設の存在・供用時

ア 施設の存在、供用による貴重種等への影響

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

施設の存在・供用時による直接的・間接的な影響はないものの、移植個体の生育及び移植先として整備した環境に変化が生じる可能性があることと予測されたことから、モニタリングと順応的管理を行うこととしており、植物の生育に対する影響は低減が図られていると評価する。

(イ) 基本方針との整合性

「自然環境保全基本方針」（昭和 48 年総理府告示第 30 号）、「自然環境の保全及び緑化に関する基本方針」（昭和 50 年栃木県告示第 214 号）及び「新・生物多様性国家戦略」（平

成 14 年 地球環境保全に関する関係閣僚会議決定) との整合性については、自然環境の保全あるいは復元のための措置が行われていることから、基本方針等との整合が図られていると評価する。

(3) 埋立完了から閉鎖まで

ア 施設の存在、供用による貴重種等への影響

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

埋立完了後の施設の存在、供用による直接的・間接的な影響はないものの、移植個体の生育及び移植先として整備した環境に変化が生じる可能性があると予測されたことから、モニタリングと順応的管理を行うこととしており、環境への影響は回避・低減が図られていると評価する。

(イ) 基本方針との整合性

「自然環境保全基本方針」(昭和 48 年総理府告示第 30 号)、「自然環境の保全及び緑化に関する基本方針」(昭和 50 年栃木県告示第 214 号) 及び「新・生物多様性国家戦略」(平成 14 年 地球環境保全に関する関係閣僚会議決定) との整合性については、自然環境の保全あるいは復元のための措置が行われていることから、基本方針等との整合が図られていると評価する。