

7-7 地形及び地質

7-7-1 現況把握

1. 調査概要

(1) 調査内容

地形及び地質に係る調査内容は、表 7-7-1.1 に示すとおりである。

表 7-7-1.1 地形及び地質に係る調査概要

環境要素	調査項目	調査方法	調査地点	調査頻度・時期等
地形及び地質	地形及び地質、土地の安定性	・関連文献及び既存のボーリング調査資料 ・上記資料に基づく地形地質状況、造成地基礎盤及び盛土土質の状況の把握整理 ・対象事業実施区域内の現地踏査	対象事業実施区域の周辺地域	1回/年

(2) 調査時期

地形及び地質に係る調査時期は、表 7-7-1.2 に示すとおりである。

表 7-7-1.2 地形及び地質に係る調査時期

環境要素	調査項目	調査頻度・時期等	調査時期
地形及び地質	地形及び地質、土地の安定性	1回/年	令和3年11月15日 ※：令和5年4月27日に補足確認

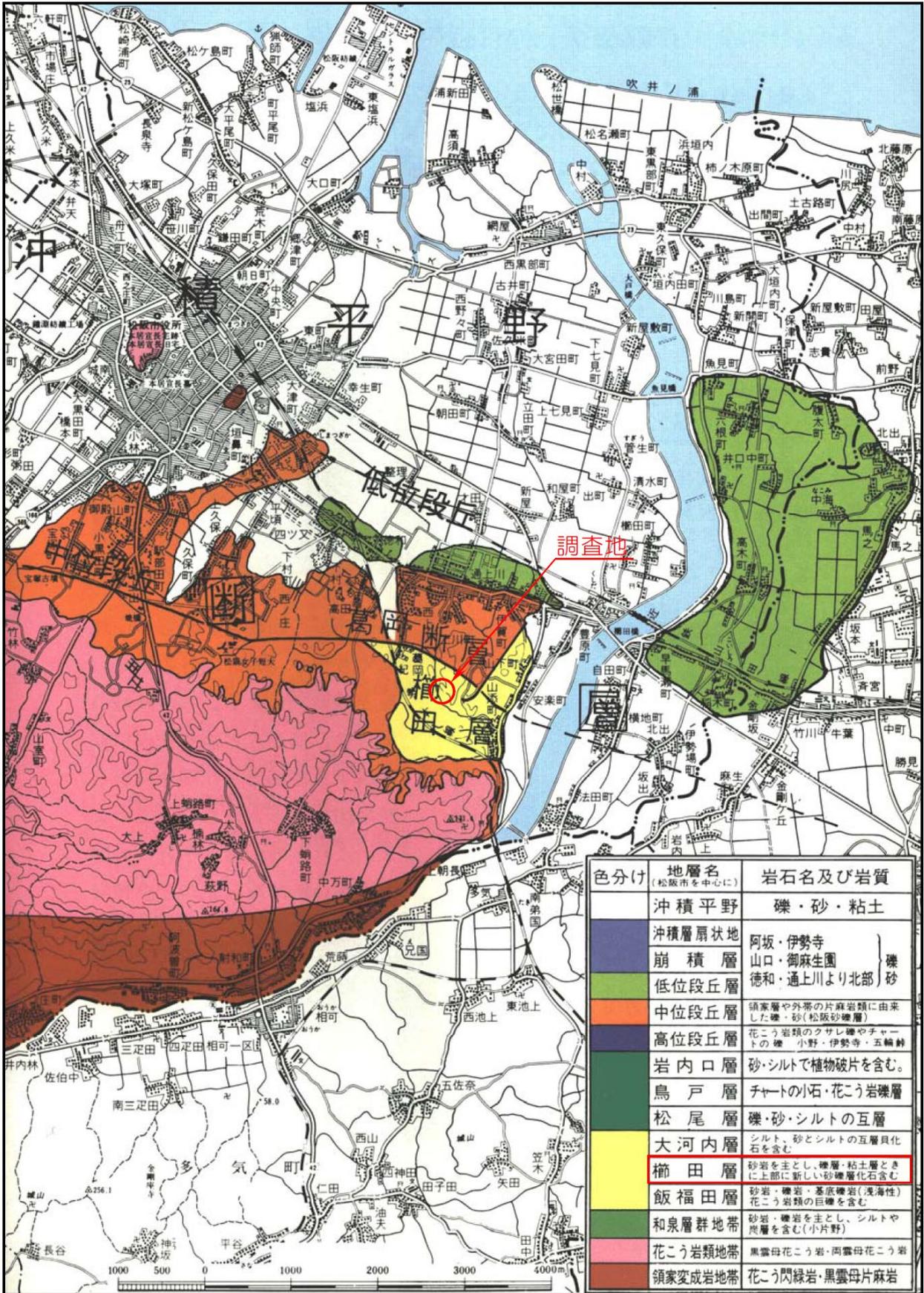
2. 調査結果

(1) 既存資料調査

対象事業実施区域は、松阪市役所の南東方向約 5.8km にあたる松阪市上川町～山添町地内である。

旧松阪市付近の地形と地質構造は、一般的に内陸部から海側に向かって、中生代白亜紀領家帯の深成岩類(花崗岩・花崗閃緑岩)及び変成岩類(片麻岩類)から構成される山地(海拔高度 100m以上)、新第三紀の堆積層から構成される丘陵地帯(40～100m)、山地及び丘陵地帯前面から旧市街地の中心部にかけて発達する第四紀更新世の堆積層から構成される台地(5～70m)、各河川流域と伊勢湾沿岸に広く発達する沖積低地の順に帯状の配列を示している。

対象事業実施区域付近の地質図を、図 7-7-1.1 に示す。対象事業実施区域の地盤は、櫛田層の砂岩・シルト岩を基盤層とし、その谷部には軟弱な谷底低地堆積物からなる沖積層が分布する。谷底低地の表層部は、水田として利用されていたが、現在は耕作放棄地の湿地帯となっている。



【参考文献】三重県教職員組合松阪支部編：郷土シリーズ 松阪の地質、昭和56年1月

図 7-7-1.1 松阪市地質分布図

(2) 現地踏査

現地踏査で確認された露頭等の地質学的特徴を図 7-7-1.2 に示す。

対象事業実施区域周辺の地形及び地質を確認した結果、対象事業実施区域には中生代白亜紀の花崗岩類、新生代新第三紀中新世の一志層群及び新第三紀鮮新世の東海層群(奄芸層群)が確認された。また、上川町地内の露頭では基盤岩である花崗岩の上に赤色風化した奄芸層群または高位段丘層が堆積しているのが確認された。

現最終処分場建設時の工事写真を確認したところ、現最終処分場事務所東側の法面で断層と考えられる直線状の地質構造が撮影されており、R3 年 11 月の現地踏査では確認できなかったものの、令和 5 年 4 月時点（芝刈り後の地山の露出）では確認することができた。

これは、既往文献（新編日本の活断層）に示される葛岡断層の延長線上にほぼ一致する。この断層の上盤側（向かって左側）の地層は下盤側（右側）の地層よりも固結度が低く、上盤側が奄芸層群、下盤側が一志層群と考えられる。

一志層群は約 1,700 万年前の古い地質時代のものであり、その一志層群の左側は（白っぽく見える地層）奄芸層群と推察されるが、その上部は赤色土壌化しており、これは高位段丘堆積物と判断される。

「新編日本の活断層」では、葛岡断層は確実度 I とされており、現地においても高位段丘堆積物の存在が確認されていることから、活断層の可能性が高いものと考えられる。



花崗岩の露頭



風化した花崗岩を不整合に覆う赤色風化した砂礫層（奄芸層群または高位段丘層）



一志層群と思われる強風化したシルト層
走向傾斜は N30° E15° E



一志層群と思われる強風化したシルト層
走向傾斜は不明

赤色風化の著しい奄芸層群
または高位段丘層



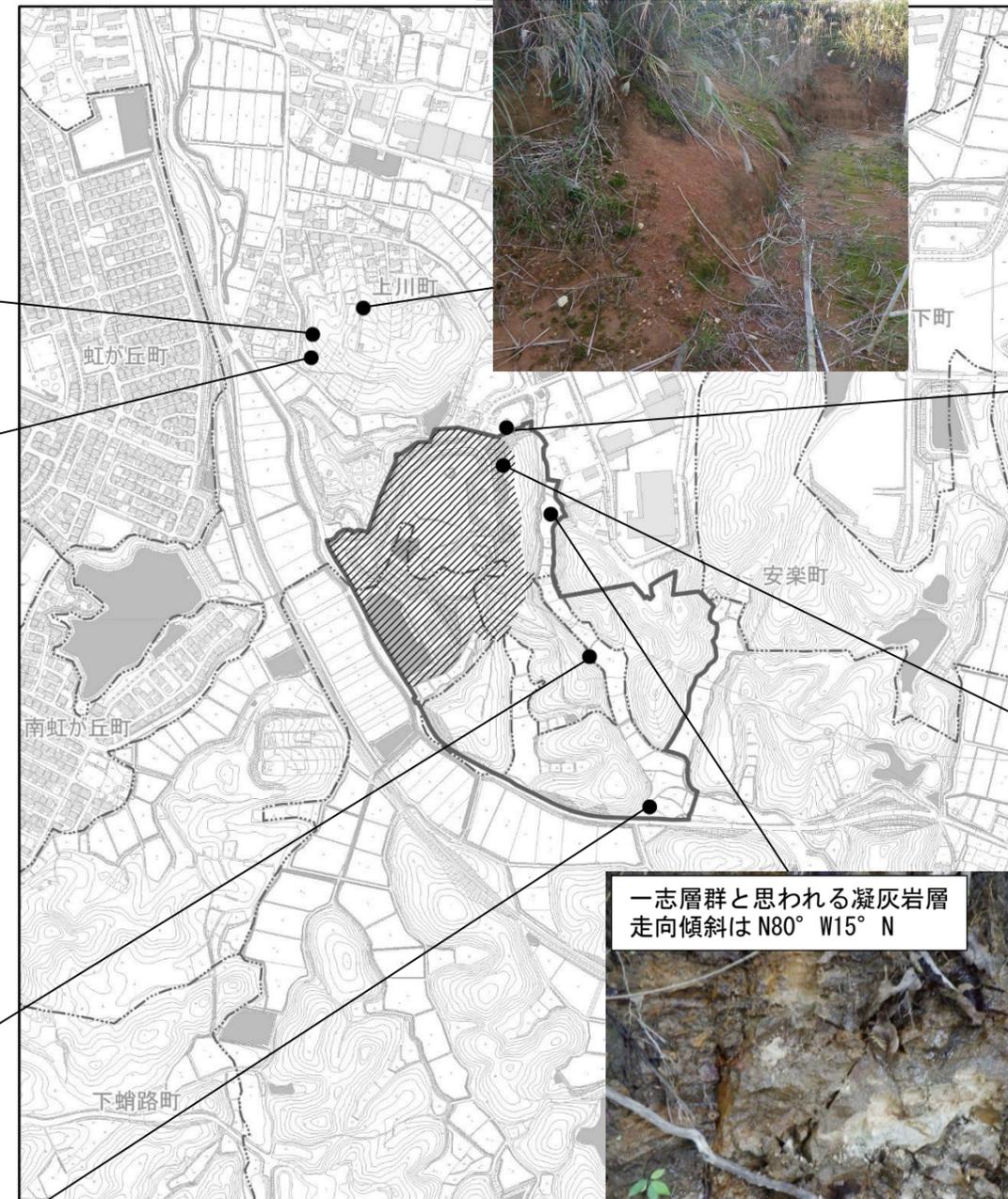
北側法面の施工時の状況（奄芸層群と思われ
る地層が露出している）



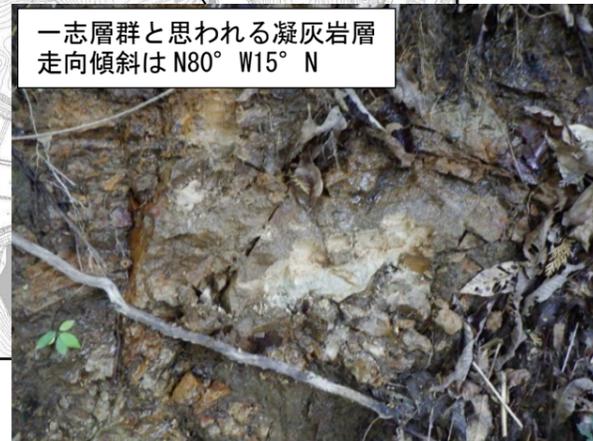
現処分場事務所横の法面に露出していた、断層の可能性
がある地質構造（施工時の写真）
上盤側（左側）には奄芸層群と思われる地層、下盤側（右
側）には一志層群と思われる地層が分布している
また、法面上部には赤色風化した地層が堆積している



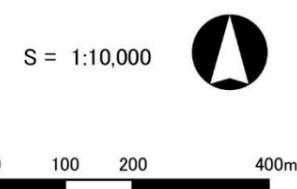
現在の状況（植生及び法砕工に覆われており地層は
見えない）



一志層群と思われる凝灰岩層
走向傾斜は N80° W15° N



凡例
 // 現最終処分場区域
 □ 対象事業実施区域
 - - - 町界



この地図は、松阪市提供の地形図データ及び「平成27年国勢調査（町丁・字等別境界データ）」（総務省）を使用し、株式会社日本技術開発が編集・加工したものである。

図 7-7-1.2 現地踏査において確認された地質学的特徴

(3) 既存のボーリング調査資料

① 地質の状況

対象事業実施区域内における既往のボーリング調査（出典：「松阪市 新最終処分場整備事業基本計画・基本設計業務 地質調査報告書」令和3年3月）における地質の状況は以下のとおりである。

ア. 沖積層

沖積層は谷底堆積物によって構成され、大きく分けて下部の礫質土と上部の粘性土からなる。

・粘土層 (Ac)

粘土層の厚さは1.8mから2.85mであり、土質的に類似した表土（かつての耕作土）を含んでのものである。粘土・シルトに加え砂や礫と混成しており、少量の有機物も含んでいる。色調は主として暗灰色を呈する。N値は0～3で、非常に軟らかい。

・砂礫層 (Ag)

谷底堆積物の最下部をなし、厚さは0.2mから2.4mである。φ40～50mm程度以下の礫を主体に砂や粘土・シルトと混成する。色調は淡灰～暗灰色を呈している。飽和しており、上層の粘土層の存在で、被圧傾向の地下水を帯水している。玉石部分を除くN値は3～8で、状態は緩い。

イ. 第三紀中新統櫛田累層（一志層群相当層）

・砂岩・泥岩・砂岩泥岩互層・礫岩

対象事業実施区域に分布する中新統は泥岩・砂岩及びそれらの互層を主体に礫岩とからなる。

② 地質推定断面図

対象事業実施区域を形成する地質は谷底堆積物と山地は一志層群櫛田累層の砂岩・泥岩・礫岩とからなり、所々で炭層を挟んでいる。山地におけるこれらの岩盤は分厚い風化土層を伴う特徴がある。

③ 地下水位

各ボーリング地点の地下水位は表7-7-1.3に示すとおりである。

表 7-7-1.3 地下水位一覧

地点	地盤高	地下水位	備考
No. A	T. P. +25. 79m	GL+0. 04m	被圧地下水
No. B	T. P. +40. 69m	認められず	調査深度：GL-30. 0m
No. C	T. P. +43. 79m	認められず	—
No. D	T. P. +21. 18m	GL+0. 15m	被圧地下水
No. 2	T. P. +37. 17m	認められず	調査深度：GL-15. 0m
No. 3	T. P. +40. 19m	認められず	調査深度：GL-20. 05m
No. 4	T. P. +22. 92m	GL+0. 20m	被圧地下水
No. 5	T. P. +41. 60m	認められず	調査深度：GL-22. 03m
No. 6	T. P. +21. 75m	GL-0. 10～+0. 18m	被圧地下水

④ 標準貫入試験

各ボーリング地点の構成地層のN値は表 7-7-1.4 に示すとおりである。

表 7-7-1.4 各地層のN値の範囲と平均値

地質及び記号			ボーリング番号								
			No. A	No. B	No. C	No. D	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
沖積層 (谷底堆積物)	粘土	Ac	3	—	—	1.3	—	—	0~2	—	0
			3	—	—	1.3	—	—	1	—	0
	砂礫	Ag	—	—	—	3.9~8	—	—	8	—	3
			—	—	—	6	—	—	8	—	3
第三紀中新統 (櫛田累層)	砂岩 泥岩 礫岩	D _L	—	2~43	23~38	22	29	7~20	—	6~22	4
			—	15	30	22	29	12	—	11	4
		D _M	—	—	—	—	31~63	—	—	—	—
			—	—	—	—	44	—	—	—	—
		D _H	31~300	58~136	68~150	94~214	75~180	107~214	214~300	88~214	
			193	99	111	159	112	174	253	166	175
		C _L	300	300	115~300	300	300	300	300	300	—
			300	300	300	300	300	300	300	300	—

備考：各土層のN値は上限を50とし、軟岩の換算値は上限を300として示す。

⑤ 現場透水試験

現場透水試験は、谷底のボーリングにおいて谷底堆積物の砂礫層を対象に行ったものであり、透水係数のオーダーは 10^{-6} (m/s) であった。

⑥ ルジオン試験

ルジオン試験は、山頂部のボーリングで行ったものであり、主としてCL級岩盤を対象に実施した試験結果はほとんどが $Lu \leq 1$ を記録した。

7-7-2 予測・環境保全措置及び評価

地形及び地質に係る環境影響の予測概要は表 7-7-2.1 に示すとおりである。

表 7-7-2.1 地形及び地質に係る予測手法

影響要因	予測項目	予測事項	予測方法	予測地域	予測対象時期等
工事の実施	土地の造成に伴って出現する切土法面、人工盛土地盤	<ul style="list-style-type: none"> 土地の造成に伴って出現する切土法面、人工盛土地盤の安定性 活断層の土地の安定性に及ぼす影響 	事例や各種設計基準との整合性及び斜面の安定に関する数値解析	対象事業実施区域内の改変区域	土地の造成による影響が最大となる時期
土地又は工作物の存在及び供用					事業活動が定常状態となる時期

注 予測条件の設定にあたっては、「松阪市 新最終処分場施設整備事業基本計画・基本設計業務 (令和3年8月)」を基に行った。

1. 土地の造成に伴って出現する切土法面、人工盛土地盤の安定性

(1) 予測対象時期

土地の造成による影響が最大となる時期（埋立の第1～3段階）とした。

(2) 予測地域

予測地域は対象事業実施区域内とした。

(3) 予測結果

埋立土堰堤の各段階における安定解析結果は安全率で1.06～4.22であり、各断面位置で常時(1.2)及び地震時(1.0)とも安全率を上回っている。

(4) 環境保全措置

以下に示す環境保全措置を実施する。

表 7-7-2.2 環境保全措置の検討項目

影響要因	環境保全措置	環境保全措置の効果	検討結果（不確実性）
工事の実施	切土、盛土において速やかに浮土等を整形し表面を保護する。	切土及び盛土の安定性を強化できる。	造成面の不安定化の低減が見込まれることから、本環境保全措置を実施する。
	現場での土質試験を十分に行う。	盛土の安定性確保	盛土する土砂の適正は締固めの実施で、盛土の不安定化の低減が見込まれることから、本環境保全措置を実施する。
	切土法面及び盛土法面の造成後速やかに法面植栽等を実施し法面保護を行う。	切土法面及び盛土法面の雨水からの浸食を低減できる。	造成面の雨水浸食の低減が見込まれることから、本環境保全措置を実施する。

(5) 評価結果

① 回避・低減の観点

環境保全措置の実施により、環境への影響は事業者の実施可能な範囲で回避又は低減が図られていると評価する。

② 基準・目標との整合性

切土法面は、盛土法面ともに安全率を満足する結果が得られていることから、基準又は目標との整合性は図られていると評価する。

2. 活断層の土地の安定性に及ぼす影響

(1) 予測内容

対象事業実施区域内における改変区域について、活断層の土地の安定性に及ぼす影響について予測を行った。

(2) 予測対象時期

事業活動が定常状態となる時期とした。

(3) 予測地域

予測地域は対象事業実施区域内の改変区域とした。

(4) 予測結果

貯留構造物は地盤条件に左右されず安全な締め切りができ、経済的にも優れた「アースダム式」を採用する計画となっており、貯留構造物の構造は基礎地盤の変位、自重、土圧、地震力等に対して安全性を確保した構造とする。

貯留構造物の設計は、「道路土工 盛土工指針 平成 22 年版」に準拠し、耐震設計を行う。耐震設計においては地震動を考慮する。レベル 1 地震動、レベル 2 地震動を気象庁の震度階級に照らし合わせるとどの程度の震度になるかは厳密ではないが、概ね、レベル 1 地震動は震度階級 5（弱）相当、レベル 2 地震動は震度階級 7（弱）相当と考えられている。三重県震度予想分布図（平成 25 年度地震被害想定調査）では、対象事業実施区域における想定最大震度は 6 強～7 程度と想定されている。

対象事業実施区域周辺に位置する葛岡断層は、現地踏査、文献調査により活断層の可能性が高い断層であり、耐震設計等にあたっては十分な留意が必要である。

(5) 評価結果

貯留構造物は、「道路土工 盛土工指針 平成 22 年版」に準拠した耐震設計を行うことから、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

7-8 土壌

7-8-1 現況把握

1. 調査概要

(1) 調査内容

土壌に係る調査内容は、表 7-8-1.1 に示すとおりである。

表 7-8-1.1 土壌に係る調査概要

環境要素	調査項目	調査方法	調査地点	調査時期
土壌	環境基準項目、ダイオキシン類	試料採取による測定、分析	対象事業実施区域内の改変区域(2地点)	令和3年4月22日 令和3年10月21日

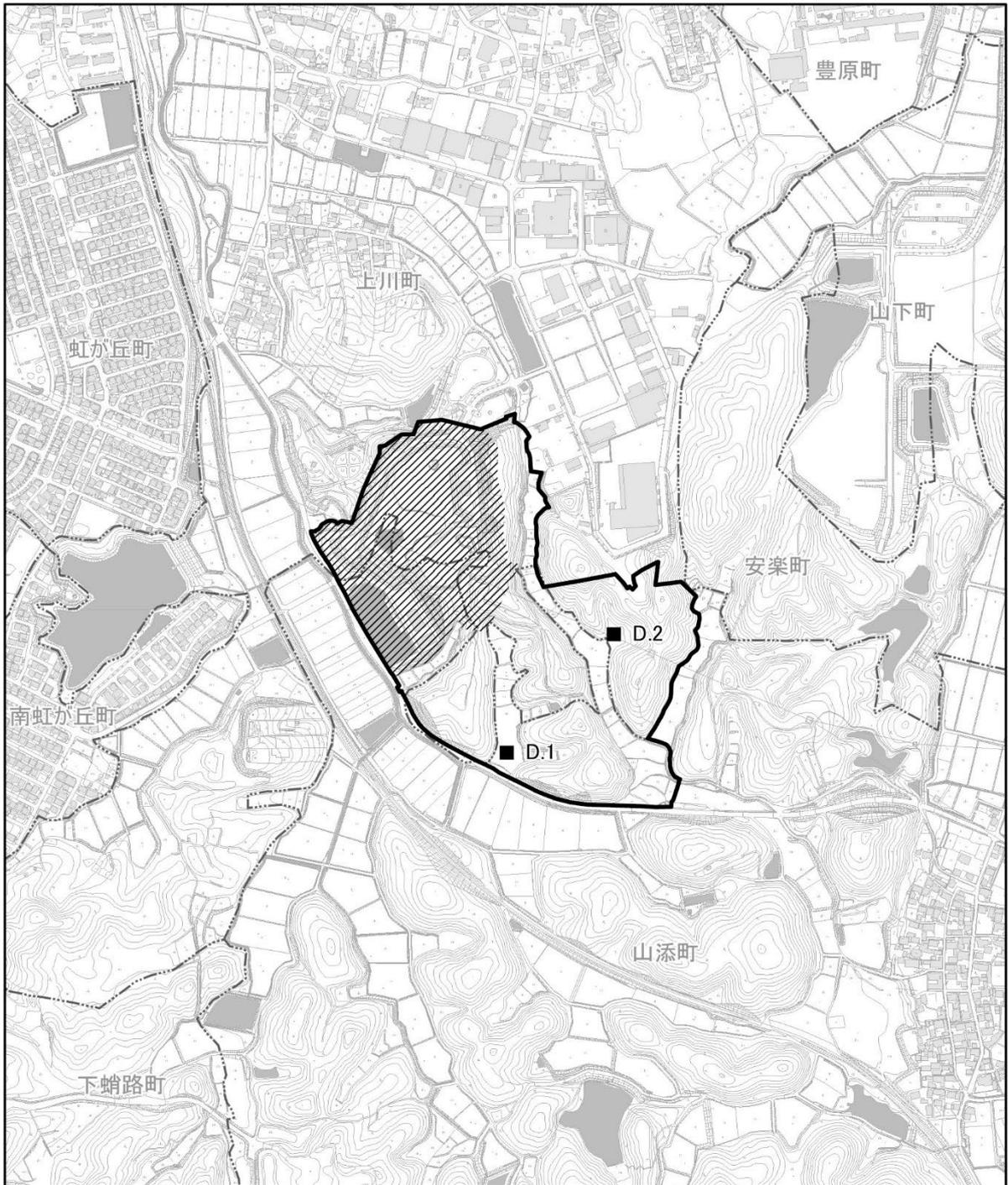
(2) 調査地点

土壌に係る調査地点は図 7-8-1.1 に示すとおりである。

2. 調査結果

調査の結果、全ての項目が環境基準を満足していた。ただし、D.1 地点のダイオキシン類毒性等量が D.2 地点と比較して高濃度であり、その組成比は農薬系に由来するダイオキシン類「PCDDs (ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン)」の割合が高かった。

なお D.1 地点のダイオキシン類毒性等量の追加調査の結果は 390~420pg-TEQ/g の範囲であり環境基準 (1000pg-TEQ/g) を満足する結果であった。



<p>凡例</p> <p>//// 現最終処分場区域</p> <p>▭ 対象事業実施区域</p> <p>----- 町界</p> <p>■ 土壌調査地点</p> <p>この地図は、松阪市提供の地形図データ及び「平成27年国勢調査(町丁・字等別境界データ)」(総務省)を使用し、株式会社日本技術開発が編集・加工したものである。</p>	<p>S = 1:10,000</p>  <p>0 100 200 400m</p> 
---	---

図 7-8-1.1 土壌調査地点