

9.6 地下水

9.6.1 土地または工作物の存在及び供用（敷地の存在（土地の改変））

(1) 調査の結果

① 調査すべき情報

調査すべき情報を表 9.6-1 に示す。

表 9.6-1 調査すべき情報

調査すべき情報	調査項目
地形及び地質の状況	地形、表層地質、地層の状況
地下水の状況	地下水流動、帯水層、地下水位
涵養量の状況	涵養に関する地域の土地利用割合等

② 調査の基本的な手法

調査方法を表 9.6-2 に示す。

表 9.6-2 調査手法

調査すべき情報	調査項目
地形及び地質の状況	地形図、表層地質図、既設建築物のボーリング資料等の文献その他入手可能な資料の収集並びに当該情報の整理及び解析とする。
地下水の状況	「水文環境図『熊本地域』」（平成26年10月、国立研究開発法人産業技術総合研究所）、既設建築物のボーリング資料等の地下水に関する文献その他の入手可能な資料の収集並びに当該情報の整理及び解析とする。
涵養量の状況	「地下水涵養指針」（熊本県）で示される「地下水涵養指針別重点地域における地下水涵養の措置による推定涵養量の算定方法」に基づき、地域の土地利用割合等の資料の収集並びに当該情報の整理及び解析とする。

③ 調査地域

調査地域は、対象事業実施区域及びその周辺とし、敷地の存在（土地の改変）により影響が及ぶ地域とした。

④ 調査期間等

調査期間は、入手可能な最新の資料について適宜整理した。

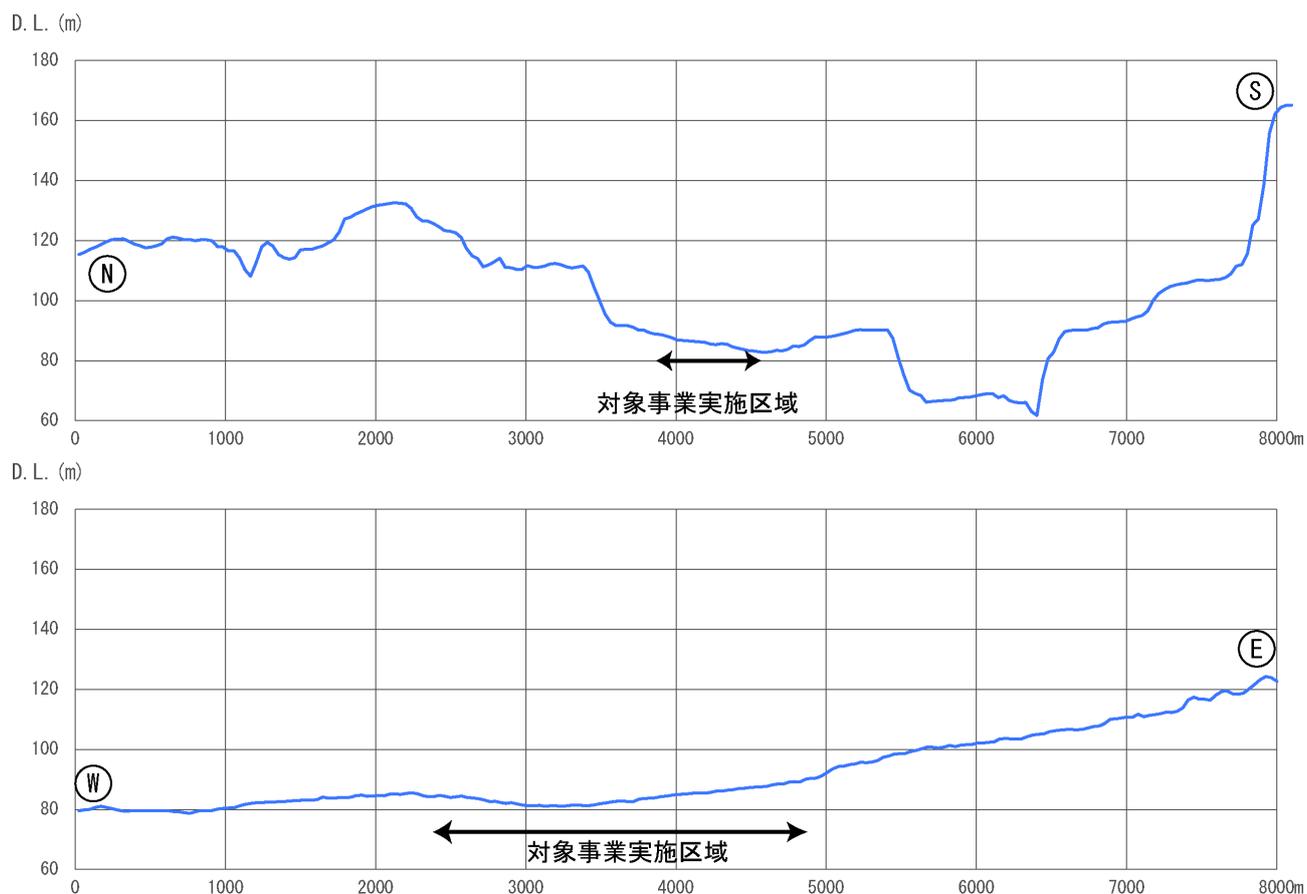
⑤ 調査結果

ア. 地形の状況

対象事業実施区域及びその周辺における地形分類図は、図 9.6-2 に示すとおりである。

山地はほとんどなく、火山灰由来のローム台地が広く分布しており、白川などの河川沿いで扇状地性低地がみられる。

対象事業実施区域及びその周辺の地形断面図は、図 9.6-1 に示すとおりである。対象事業実施区域は、概ね平坦な場所であり標高は 80m～90m 程度の範囲に位置する。



注) 1. N、S、W、E の位置は、図 9.6-2 に示す位置である。

2. 縦軸と横軸の縮尺は一致していない。

3. 地形の情報は、「基盤地図情報（数値標高モデル）5m メッシュ」（令和 7 年 3 月閲覧、国土交通省 HP）から作成した。

図 9.6-1 対象事業実施区域及びその周辺の断面図

イ. 地質の状況

対象事業実施区域及びその周辺における表層地質図は、図 9.6-3 に示すとおりである。

対象事業実施区域及びその周辺には主に礫・砂及び泥からなる段丘堆積物が分布しており、一部の丘陵部にデイサイト溶結凝灰岩や火砕岩等の火山由来の地質が分布する。

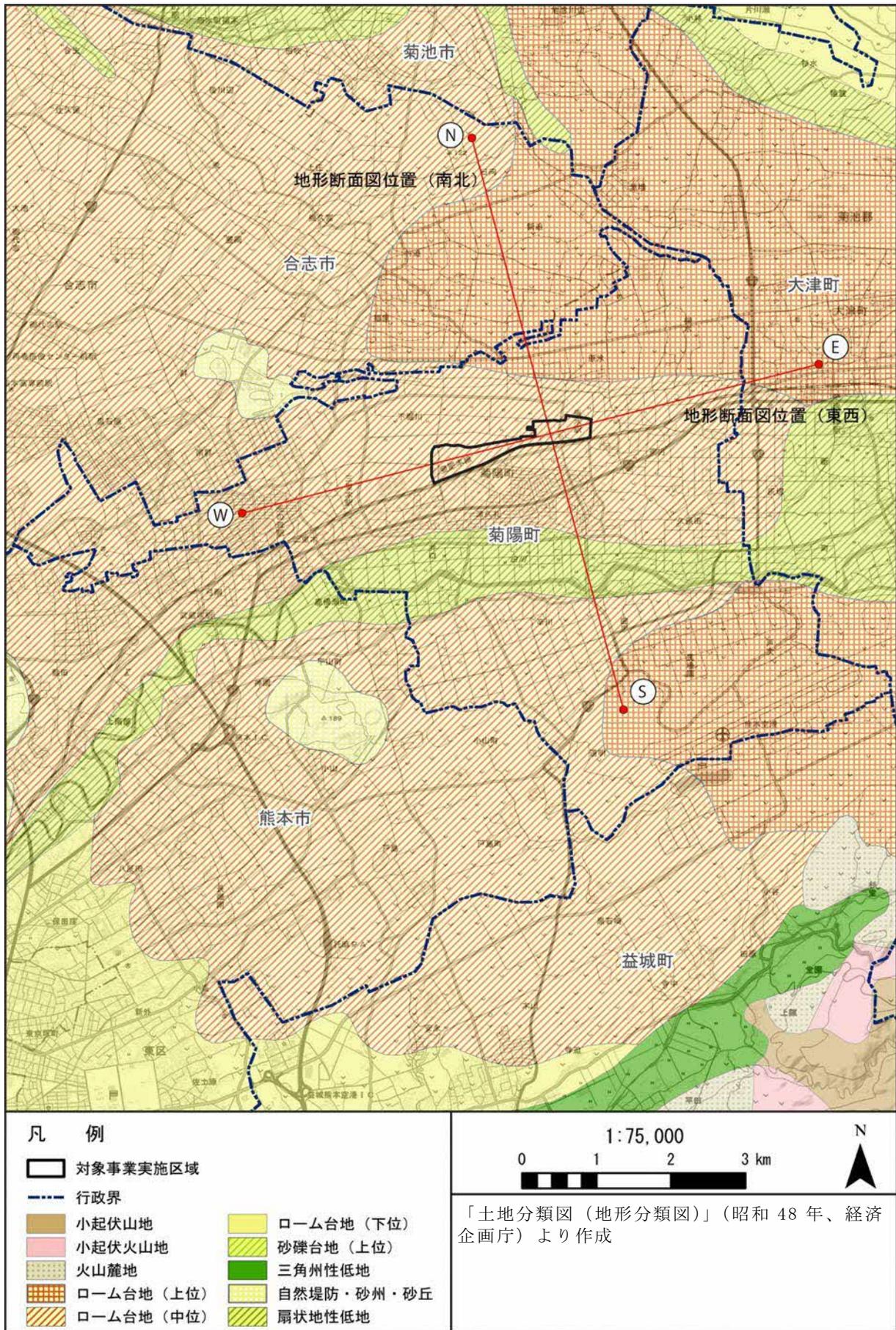


図 9.6-2 地形分類図

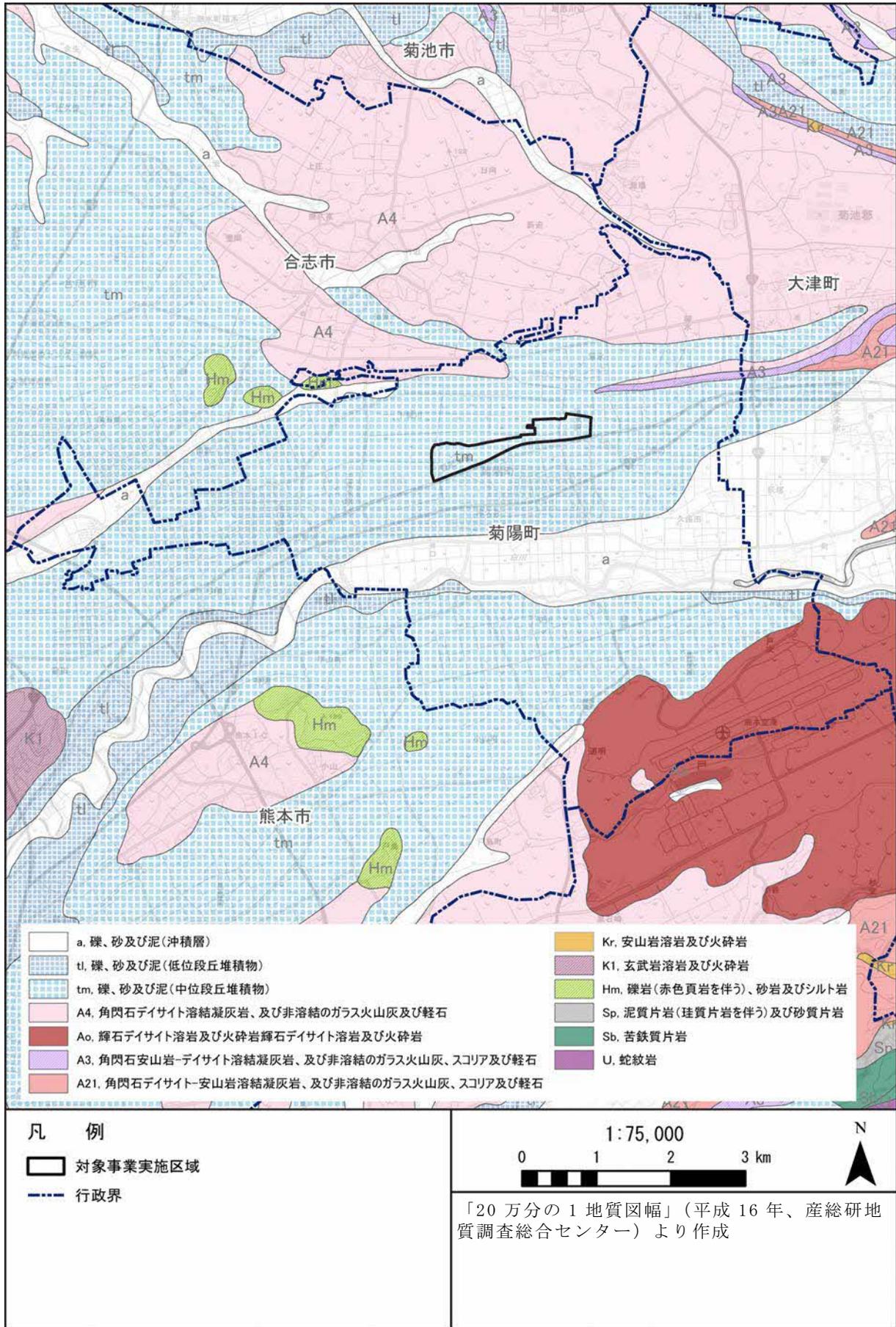


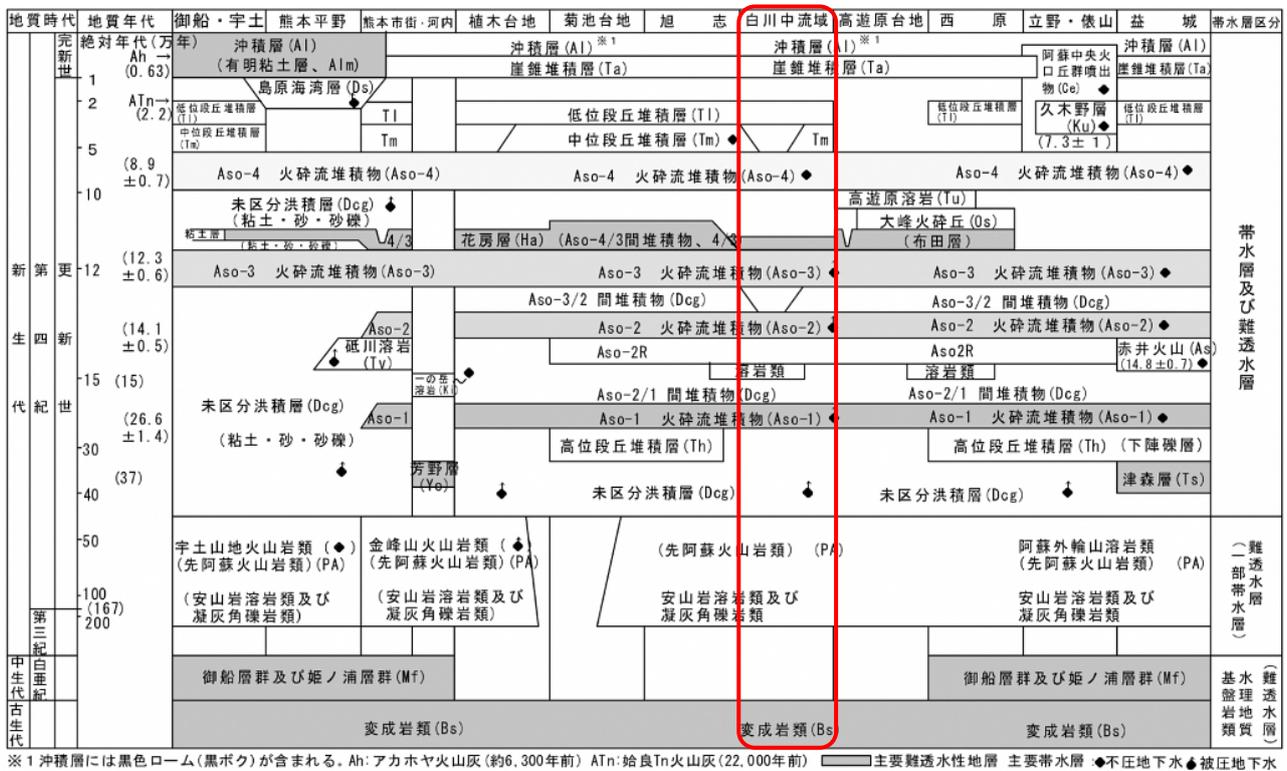
図 9.6-3 表層地質図

(1) 帯水層の状況

対象事業実施区域及びその周辺を含む熊本地域の地質層序は、図 9.6-5 に示すとおりである。

熊本地域では、変成岩、中・古生層及び先阿蘇火山岩類を覆って分布する第四紀の地層が帯水層の主体となっており、主な帯水層は阿蘇火砕流堆積物と不透水層以外の各火砕流間の堆積物である。熊本地域における帯水層は、第一帯水層及び第二帯水層に区分される。

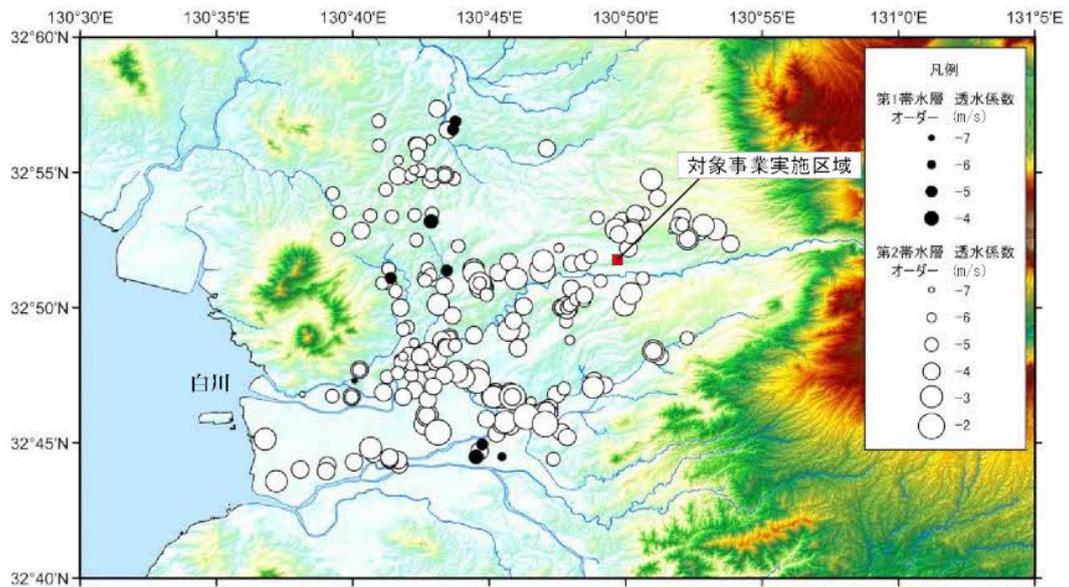
第一帯水層は、花房層や布田層等の Aso-4/3 間堆積物を不透水層として存在している。第二帯水層は、変成岩類、中・古生層、金峰山火山岩類及び先阿蘇火山岩類を不透水層基盤として存在しており、江津湖に代表される湧水群へ湧水として地下水を供給するほか、水道用水源の主な取水対象層となっている。



出典：「くまもとの水資源データ集」(令和5年1月閲覧、熊本県環境生活部環境局 HP)

図 9.6-5 熊本地域の地質層序

熊本地域における透水係数の平面分布は、図 9.6-6 に示すとおりである。菊陽町及び合志市を含む阿蘇の西麓地域では、透水係数が $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-2} \text{m/s}$ の幅を示し、比較的高い透水性を示す地域である。



出典：「水文環境図 No. 7 (熊本地域)」(平成 26 年、産業技術総合研究所地質調査総合センター)

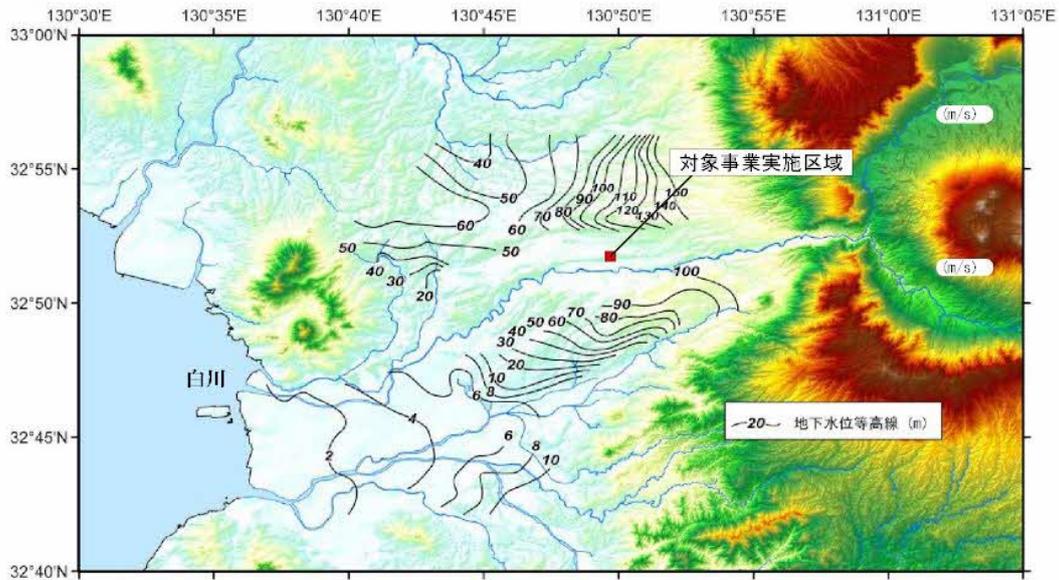
図 9.6-6 熊本地域における透水係数の平面分布

(ウ) 地下水位の状況

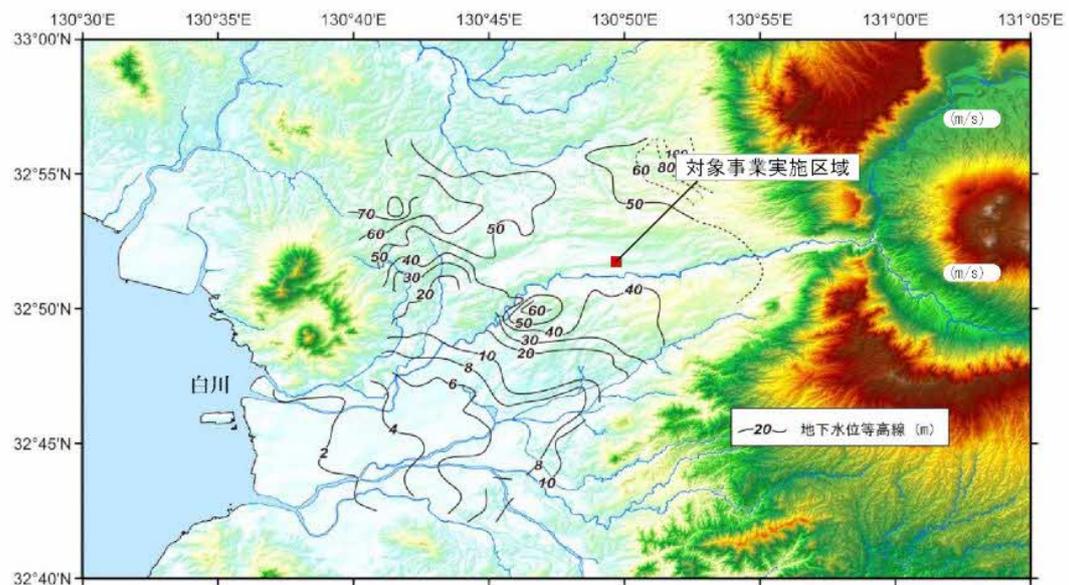
i. 白川流域における地下水位分布

白川流域における地下水位の状況は、図 9.6-7 に示すとおりである。対象事業実施区域及びその周辺の帯水層は、第二帯水層であり、豊水期（10 月）における地下水位は標高 40～50m となっている。

・ 第一帯水層



・ 第二帯水層



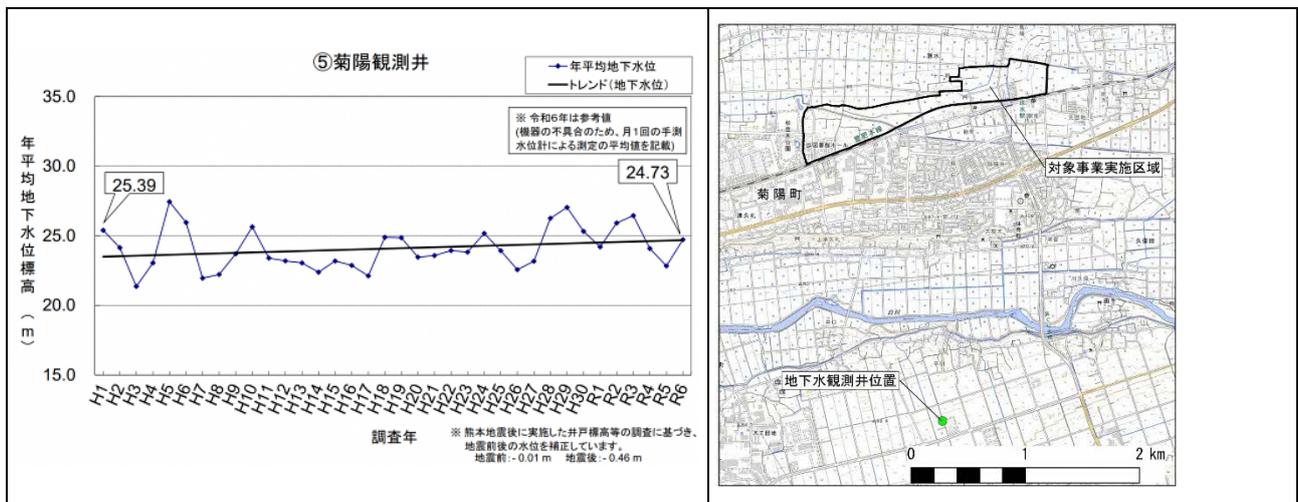
出典：「水文環境図 No. 7（熊本地域）」（平成 26 年、産業技術総合研究所地質調査総合センター）

図 9.6-7 豊水期（1993 年 10 月）の地下水位等高線図

ii. 対象事業実施区域周辺の地下水観測井の状況

熊本県は水道水源の約 80% を地下水に依存しており、熊本地域 11 市町村（熊本市、菊池市、宇土市、合志市、大津町、菊陽町、西原村、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町）は、水道のほぼ 100% を地下水でまかなっている全国でも稀な地域である。また、県内 35 箇所地下水観測井を設置し、地下水位の経年変化を観測している。

「熊本地域地下水総合保全計画に基づく第 3 期行動計画」（平成 31 年 3 月、熊本県等）によると、対象事業実施区域周辺の地下水観測井は、熊本第 5 号（菊陽町辛川）があり、地下水位の観測結果は、図 9.6-8 に示すとおりである。地下水観測井の水位変化をみると、経年的に地下水位の上昇傾向がみられる。



出典：「熊本県内の地下水位」（令和8年3月閲覧、熊本県HP）

図 9.6-8 地下水観測井 熊本第 5 号（菊陽町辛川）の観測結果

iii. 対象事業実施区域周辺のボーリング調査による地下水位

対象事業実施区域近傍建物の既存ボーリング調査結果を表 9.6-4 に示す。

今回の調査で確認された地質は、下位から順に新生代第四紀更新世の阿蘇2火砕流堆積物 (Aso2-WT)、阿蘇2火砕流堆積物 (Aso2-c)、阿蘇3火砕流堆積物 (Aso3-WT)、阿蘇3火砕流堆積物 (Aso3-g)、阿蘇3火砕流堆積物 (Aso3-s)、段丘堆積物 (Tr-cg)、段丘堆積物 (Tr-g)、新期ローム (Lm2)、新期ローム (Lm1) 及び盛土 (B) で構成される。

地下水位は、北側 (No.5~6) の丘陵地ではGL-10~11m (標高約80~90m)、対象事業実施区域近傍 (No.1~4) では、GL-30~50m (標高約30~50m) で確認されている。対象事業実施区域近傍の地下水位は地表面から30m以上深い位置に分布する状況である。

表 9.6-3 調査地の地質構成表

地質時代	地層名		記号	記 事
新生代 更新世	完新世	盛土	B	黒ぼくと赤ぼくが混在した粘性土主体。不均質でφ3~15mmの角礫点在。上部はやや固い。N値=2程度。
		新期ローム	黒ぼく粘性土	Lm1
	赤ぼく粘性土		Lm2	粘性高い凝灰質な粘土質シルト主体。褐色を呈し含水量は少ないがべたつく。N値=1~6程度。
	段丘堆積物	砂礫	Tr-g	φ5~25mmの垂円~垂角礫を主体とした砂礫。マトリックスは砂質シルト主体。所々玉石混入。N値=10~50以上。
		玉石混り砂礫	Tr-cg	硬質安山岩や溶結凝灰岩の玉石主体。長さ5~40cmの棒状コア混入。N値=15~50以上。
	阿蘇3火砕流堆積物	砂質土	Aso3-s	非溶結部で固結度低く礫混じり粗砂状。φ5mm以下の黒灰色火山ガラスを多く混入。N値=8~35程度。
		砂礫	Aso3-g	非溶結部。φ3~5mmの細礫主体。所々φ20~40mmの角礫混入。最大20cm。下部は玉石主体。N値=30~50以上。
		軟岩	Aso3-WT	弱溶結部。棒状コアとして採取。コア肌荒くハンマーの軽打で碎ける。へらで崩れる。N値=25~50以上。
		阿蘇2火砕流堆積物	粘性土	Aso2-c
	軟岩		Aso2-WT	弱溶結部。固結状でパッチ状に岩片混入。コアはハンマーの軽打で碎ける。玉石状に硬質安山岩混入。N値=24~50以上。

表 9.6-4 地下水位

ボーリング名	坑口標高	地下水位	地層
No.1	80.41m	GL-51.60m (標高28.81m)	阿蘇3火砕流堆積物
No.2	82.95m	GL-42.05m (標高40.9m)	阿蘇2火砕流堆積物
No.3	81.13m	GL-31.55m (標高49.58m)	阿蘇3火砕流堆積物
No.4	80.40m	GL-35.00m (標高45.4m)	阿蘇3火砕流堆積物
No.5	98.09m	GL-11.37m (標高86.72m)	阿蘇3火砕流堆積物
No.6	102.70m	GL-10.20m (標高92.5m)	阿蘇3火砕流堆積物

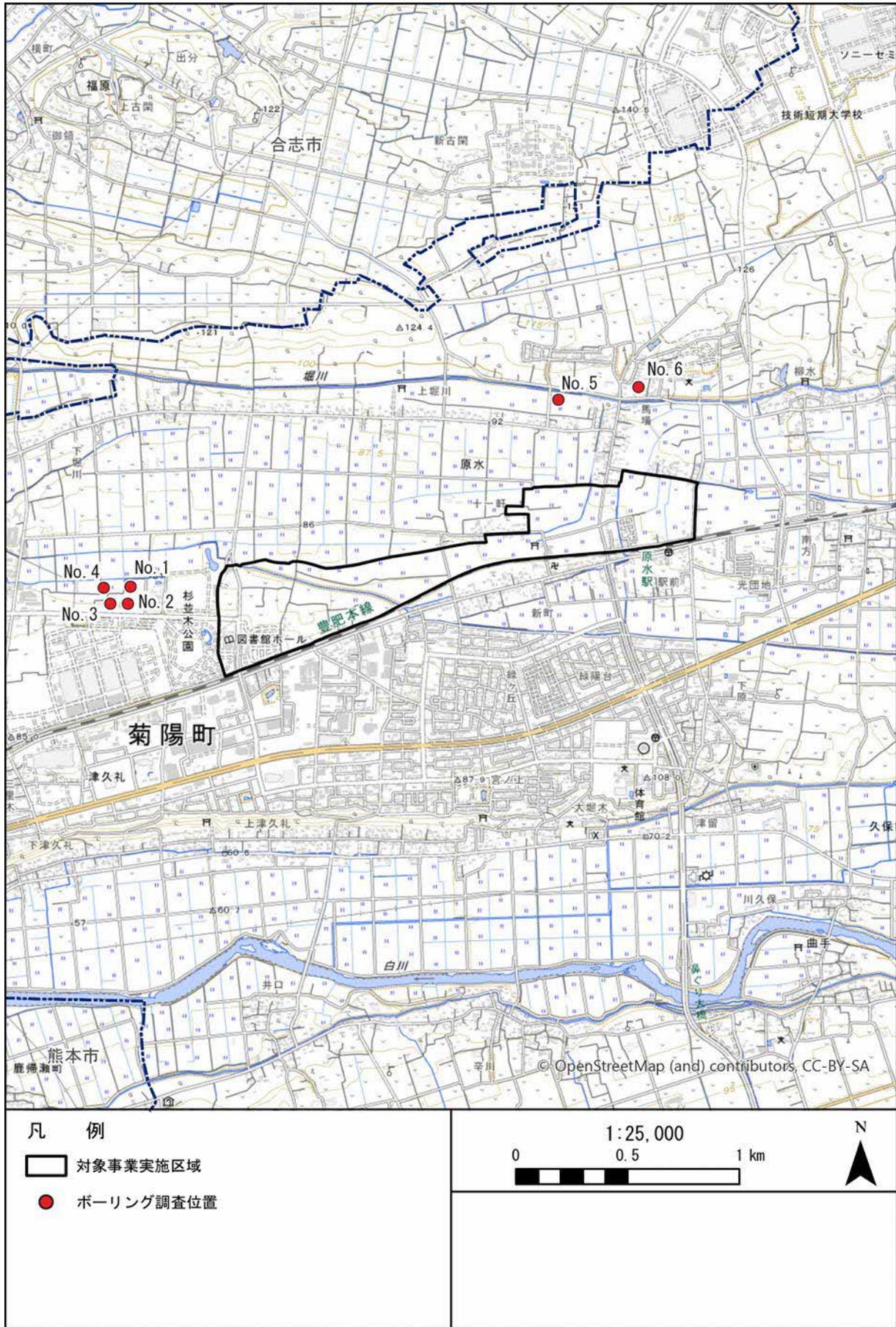


図 9.6-9 ボーリング調査位置図

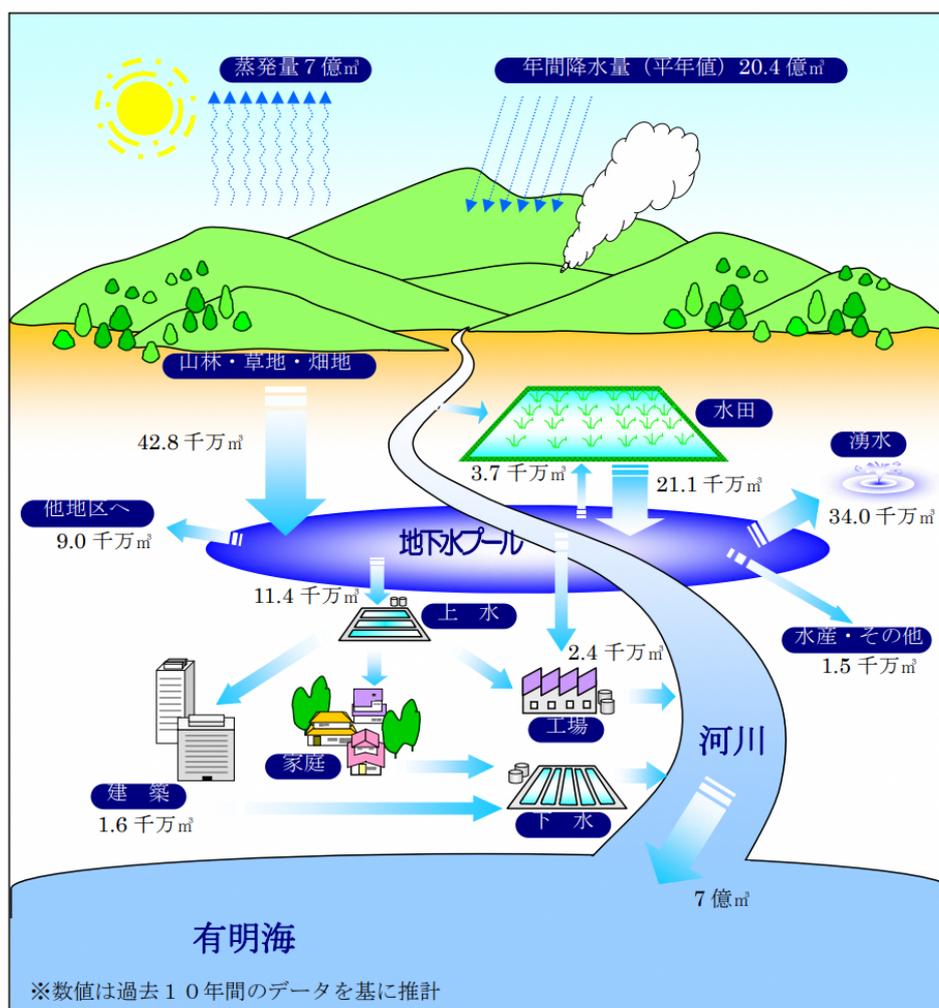
エ. 涵養量の状況

(7) 熊本地域の水循環

「熊本地域地下水総合保全管理計画」（平成 20 年 9 月、熊本県ほか）によると、1,041 km² の面積を擁する熊本地域には、年間約 20 億 4 千万 m³ の雨が降っている。このうち約 7 億 m³ は大気中に蒸発し、約 6 億 4 千万 m³ が森林や草地、水田、畑地等で地下水として涵養され、約 7 億 m³ が白川、緑川等を経て有明海に注いでいる。

上流の阿蘇地域や上益城地域で降った雨は、森林等の保水機能を経て徐々に流出し、谷川となり、さらには白川や緑川となって地域内を流れ、その間農業用水として利用された一部の水は、地下水を涵養しつつ有明海に流出している。

特に、白川については、中流域の大江町、菊陽町等の水田における稲作用水として利用され、「熊本地域地下水総合保全管理計画に基づく第 3 期行動計画」（平成 31 年 3 月、熊本県等 12 自治体）によると、この地域では約 7,451 万 m³ の地下水を涵養しており、白川中流域は熊本地域の大きな涵養域となっている。



出典：「熊本地域地下水総合保全管理計画」（平成 20 年 9 月、熊本県ほか）

図 9.6-10 熊本地域の水循環

(1) 白川中流域水田湛水事業

「地下水量保全の取組（活動編）」（令和 8 年 3 月閲覧、熊本県 HP）によると、熊本地域の白川中流域（大津町・菊陽町・熊本市）では、線虫駆除など営農の一環として転作田に水を張ることにより地下水を涵養する「白川中流域水田湛水事業」が、平成 16 年度から行われている。

この事業の実施主体は、地元農業関係者で構成される水循環型営農推進協議会で、この事業の財源は企業や熊本市からの助成金で行われている。

令和 5 年度の実績は、湛水延べ面積 527ha、推定涵養量 1,579 万 m³ となり、熊本地域の水道給水量（給水人口約 97 万 7 千人）の約 2 か月分弱に相当する量である。

令和 5 年度における対象事業実施区域及びその周辺における湛水事業の実施区域は、表 9.6-5 及び図 9.6-11 に示すとおりである。

表 9.6-5 対象事業実施区域内における湛水事業田とその面積（令和 5 年度実績）

地番	面積(m ²)	地番	面積(m ²)
1488	639	1971	1,569
1489	1,214	2063-1	1,922
1703	2,351	2116	439
2019	2,314	2120	1,105
1945-1	747	2121	674
1946-1	704	2122	663
1968	1,454	2123	1,550
1969	1,162	2127	706
1970	1,478	2128	972
		合計	21,663

出典：菊陽町資料

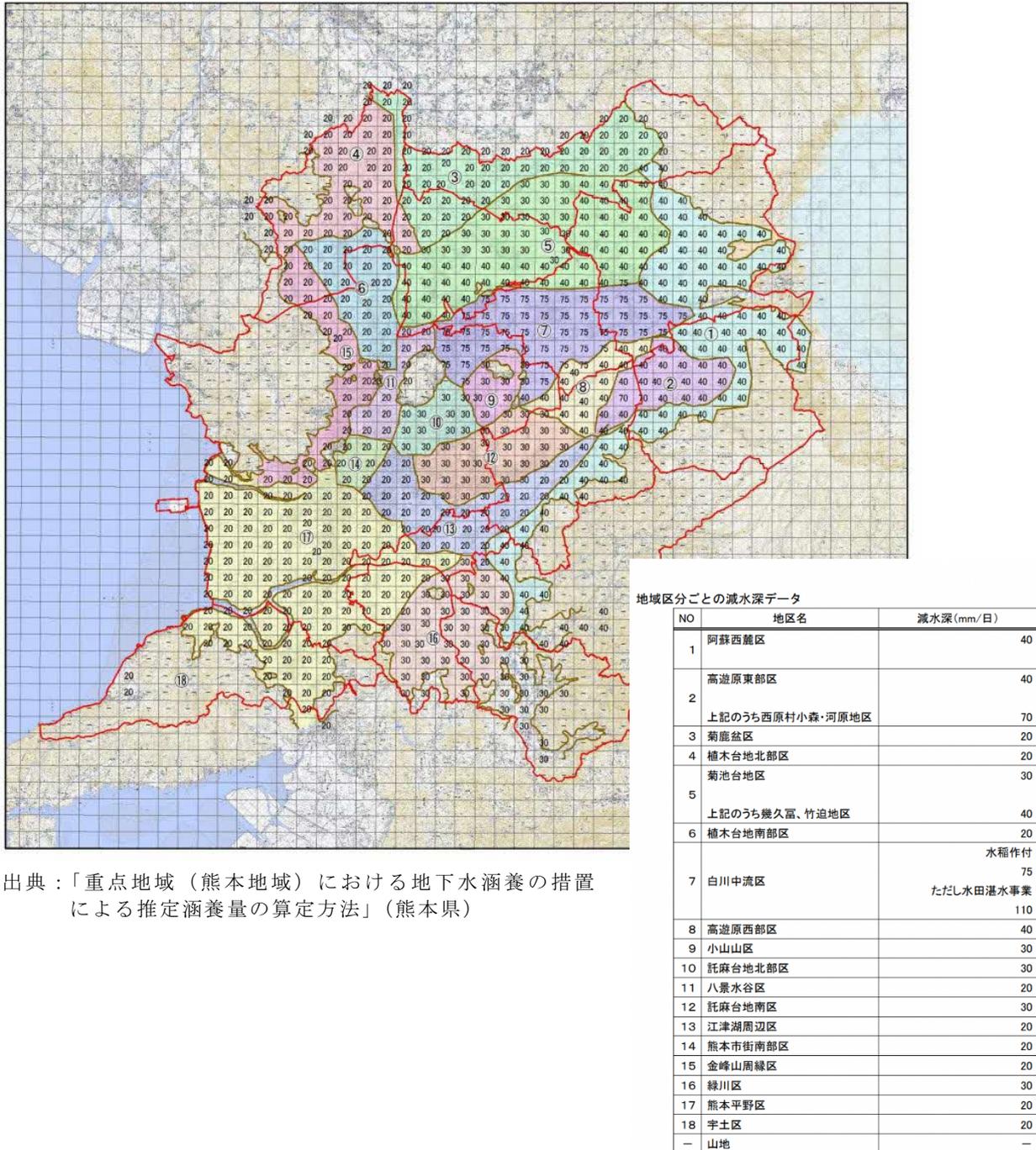
湛水事業実施区域は、特定の地番を含むため、個人情報保護の観点から非公表とする

図 9.6-11 対象事業実施区域及びその周辺における令和5年度の湛水事業
(菊陽町関係部署より聞き取り)

(ウ) 対象事業実施区域周辺における涵養量について

「地下水の涵養の促進に関する指針（地下水涵養指針）」（熊本県）、「重点地域（熊本地域）における地下水涵養の措置による推定涵養量の算定方法」（熊本県）によると、対象事業実施区域が位置する白川中流域は、図 9.6-12 の⑦に該当する。

白川中流域は特に地下水涵養量が豊富であり、減水深が 75～110 mm/日と、他地域の 20～40mm/日と比べ 2 倍以上の涵養量を要する地域である。



出典：「重点地域（熊本地域）における地下水涵養の措置による推定涵養量の算定方法」（熊本県）

図 9.6-12 地域区分図

(I) 現況の土地利用の状況

対象事業実施区域の現況の土地利用の状況は表 9.6-6 及び図 9.6-13 に示すとおりである。

対象事業実施区域内の土地利用で最も比率が高いのは田（面積：30.1ha）であり、田や畑等の農作地が全体の約 71%を占める状況である。

また、田の 30.1ha のうち、湛水事業田は 2.2ha を占めている。

表 9.6-6 対象事業実施区域内における現況土地利用面積

区分		面積 (ha)	割合 (%)
公共用地	道路	5.7	9.1
	水路	1.8	2.9
	公園	2.1	3.4
民有地	田 (湛水事業田)	30.1 (2.2)	48.1 (3.5)
	畑	14.0	22.4
	宅地	2.8	4.5
	山林	1.2	1.9
	境内地	0.2	0.3
	雑種地	2.6	4.2
	公衆用道路	0.0	0.0
公用地	国有地	0.1	0.2
	町有地	2.1	3.4
総合計		62.6	100.0

注) 1. 表 9.6-6 は登記地目に基づく面積及び割合を示す。一方、図 9.6-13 の現況土地利用図は令和 3 年度都市計画基礎調査に基づく現況土地利用を示す。後述の予測計算においては、表 9.6-6 に示す土地利用区分及び面積を用いた。

2. 四捨五入の関係で、面積 (ha) 及び割合 (%) の合計に対して内訳が整合しない。

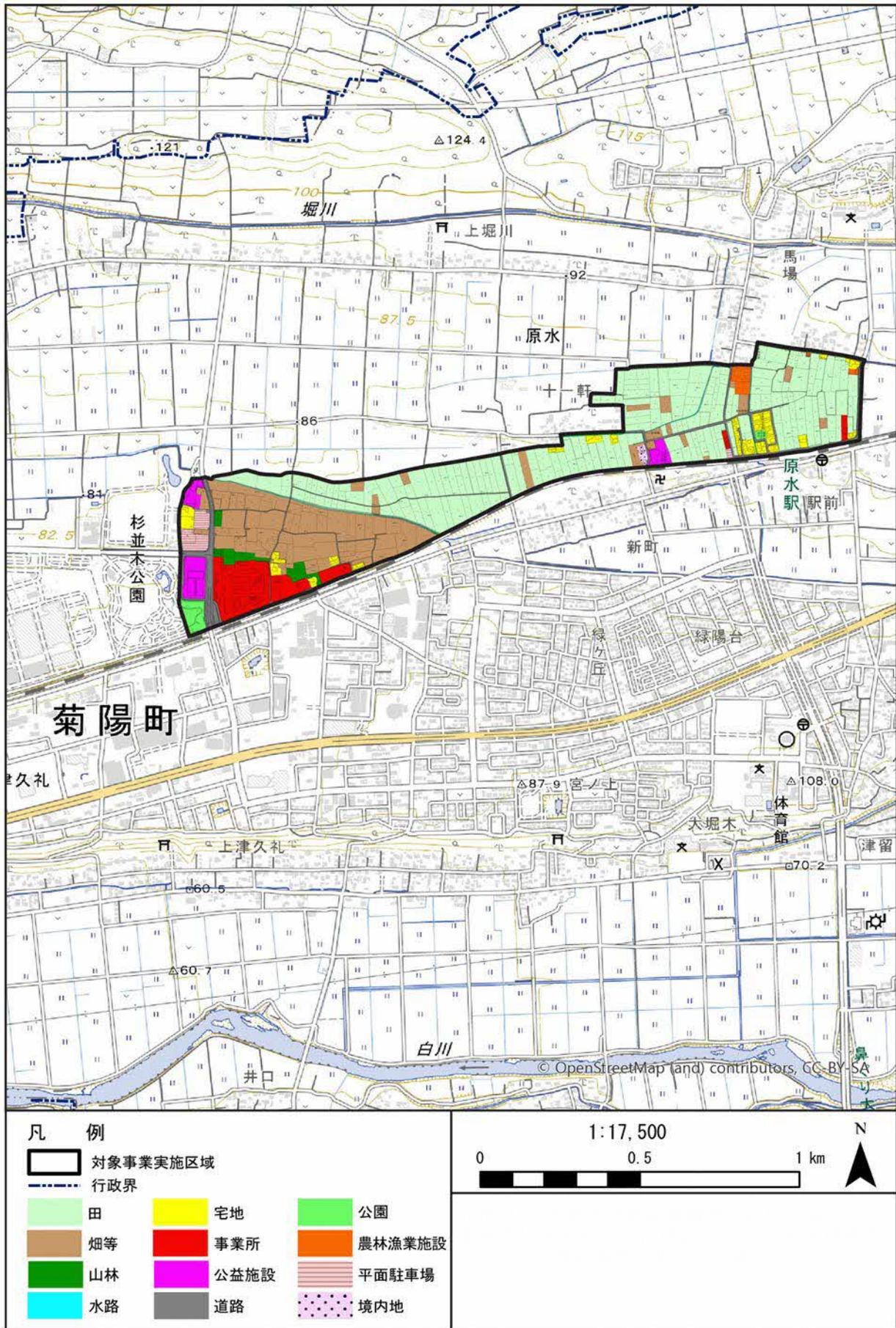


図 9.6-13 対象事業実施区域内における現況土地利用図

(2) 予測及び評価の結果

① 予測項目

予測項目は、土地または工作物の存在及び供用（敷地の存在（土地の改変））に伴う地下水の水位、流向及び涵養量の影響とした。

② 予測地域

予測地域は、対象事業実施区域及びその周辺とした。なお、涵養量の変化においては、地下水涵養の評価単位を考慮して、「重点地域（熊本地域）における地下水涵養の措置による推定涵養量の算定方法」（熊本県）に示される地域区分のうち、対象事業実施区域が位置する白川中流域全域を予測地域とした。

③ 予測対象時期等

予測対象時期は、本事業の供用後において定常状態となる時期として、道路、宅地等が全域で整備された時期とした。

④ 予測方法

ア. 地下水の水位、流向等の影響

地形、地質及び地下水の水位の状況を踏まえ、本事業における造成計画による影響を定性的に予測する手法とした。

イ. 涵養量の影響

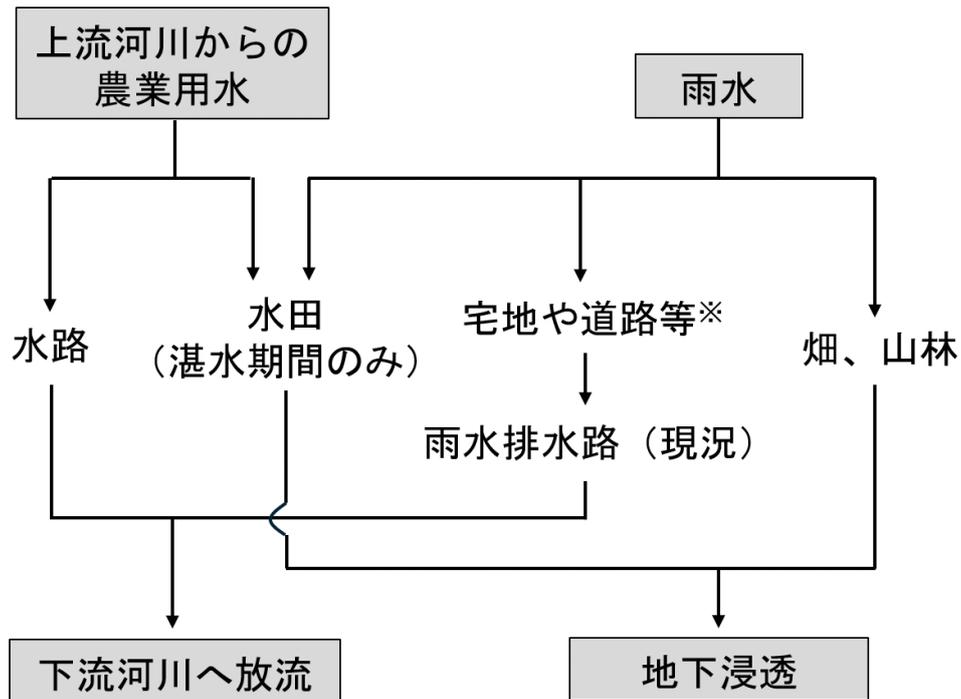
対象事業実施区域における現況と供用時の地下水涵養フローを図 9.6-14 及び図 9.6-15 に示す。

現況の地下涵養される水源は雨水及び水田への灌漑用水としての農業用水である。このうち、雨水は水田、畑及び山林等の浸透面から地下に浸透し、宅地や道路等といった不浸透面へ降った雨水は、雨水排水路を通じて、下流河川へ放流される。また、農業用水は、水田の湛水期間に水田から地下に浸透する。

供用時には、水田、畑及び山林といった浸透面は建物及び道路等の不浸透面へと変化するため、直接地下浸透することはなくなるが、雨水排水路を経て浸透型調整池に集水され、地下浸透させる計画である。水田が消失するため、農業用水は対象事業実施区域内での灌漑利用を経た地下浸透がなくなり、全量が上流から下流へ直接流下することになる。

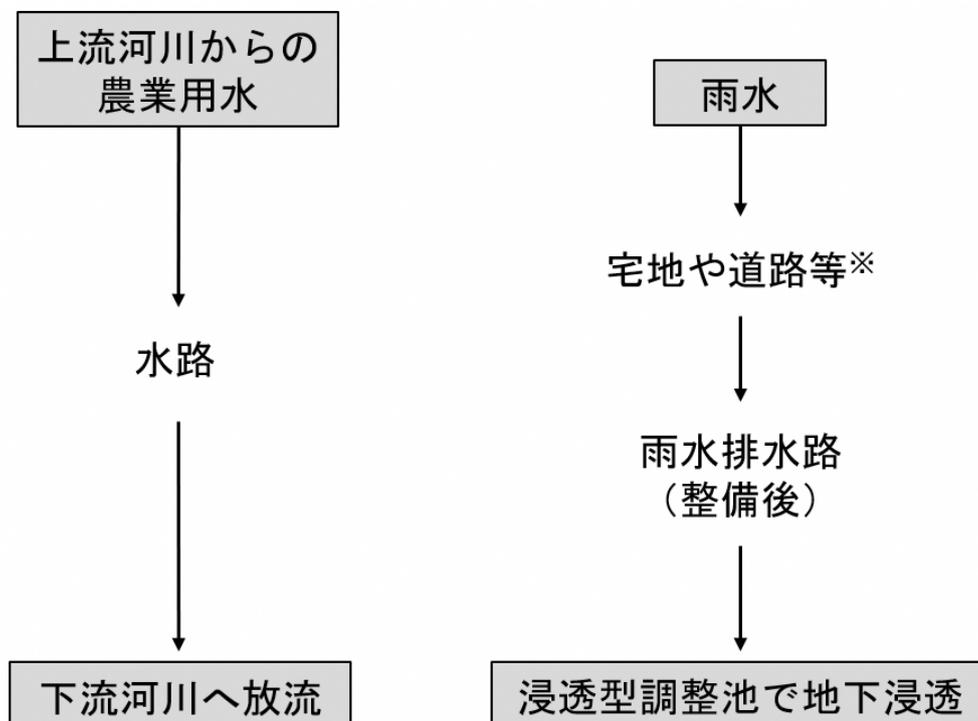
以上を踏まえ、地下水涵養量の予測は、次に示す涵養量を対象として算定した。

- ①水田における湛水期間の農業用水由来の涵養量（現況）
- ②水田以外における雨水由来の涵養量（現況）
- ③雨水浸透型調整池における雨水由来の涵養量（供用時）



注) ※: 「宅地や道路等」は、水田、畑及び山林を除く、本予測にあたって地下浸透に係る係数が設定されておらず、地下浸透に寄与しない土地利用区分を指す (表 9.6-10 参照)。

図 9.6-14 現況の地下水涵養フロー図



注) ※: 「宅地や道路等」は、水田、畑及び山林を除く、本予測にあたって地下浸透に係る係数が設定されておらず、地下浸透に寄与しない土地利用区分を指す (表 9.6-11 参照)。

図 9.6-15 供用時の地下水涵養フロー図

本事業における土地利用計画等を踏まえ、「地下水涵養指針」（熊本県）及び「重点地域（熊本地域）における地下水涵養の措置による推定涵養量の算定方法」（熊本県）に示される以下の式により、地下水の涵養量の変化を予測する手法とした。

(7) 水田の地下水涵養量

水稲作付けや水田湛水事業による水田の地下水涵養量は、他の対策による地下水涵養と比較して涵養効果が高い。また、既往の調査により、実施する地域ごとの涵養量を算出することが可能であることから、地域毎の減水深（水稲作付け 75 mm/日、水田湛水事業 110 mm/日）を用いて、次に掲げる式により地下水涵養量を算出した。

$$\text{水田の地下水涵養量} = \text{湛水面積} \times \text{地域毎の減水深} \times \text{湛水期間}$$

(4) 水田以外の地下水涵養量

畑地、森林、草地等の水田以外の地下水涵養量については、過去に熊本県が実施した調査結果等を踏まえ、次に掲げる式により、土地利用区分ごとの地下水涵養量算定のための係数（以下「係数」とする）を用いて地下水涵養量を算出した。なお、将来の施設等用地の係数は 0.9 として設定した。

$$\text{水田以外の地下水涵養量} = \text{年間平均降水量} \times \text{実施面積} \times \text{係数}$$

表 9.6-7 土地利用別の係数

土地利用	係数
畑地	0.7
山地部以外の森林・草地	0.5
施設等用地	0.9

出典：「重点地域（熊本地域）における地下水涵養の措置による推定涵養量の算定方法」（熊本県）

(ウ) 予測条件

i. 水田の地下水涵養量に係る予測条件

水稲作付けの面積は、表 9.6-6 に示した現況の土地利用状況を踏まえて、田の 34.8ha から湛水事業田 2.2ha を除いた 32.6ha とした。なお、湛水期間は「白川中流域等水稲作付推進事業実施要綱」の地下水涵養基準で定められている水田の湛水期間の 90 日間を用いた。

湛水事業田の面積は菊陽町資料を参考に、表 9.6-5 及び図 9.6-11 に示した令和 5 年度実績の約 2.2ha (21,663m²) を用いた。

ii. 水田の地下水涵養量

前述の予測条件を踏まえて、現況の水田による地下水涵養量を以下のとおり推定した。

水稲作付けによる涵養量は1,883,250m³/年、湛水事業による涵養量は105,659m³/年と推定され、涵養量の合計は1,988,909m³/年である。

表 9.6-8 水稲作付けによる地下水涵養量

面積(m ²)	作付による 湛水日数(日)	減水深 (mm/日)	地下水涵養量 (m ³ /年)
A	B	C	$\alpha = A \times (C/1000) \times B$
279,000	90	75	1,883,250

注) 面積は、現況の田の面積(30.1ha)から湛水事業田(2.2ha)を除いた値を示す。

表 9.6-9 湛水事業による地下水涵養量(令和5年度実績)

地番	面積(m ²)	湛水事業 日数(日)	減水深 (mm/日)	湛水事業涵養量 (m ³ /年)
	A	B	C	$\alpha = A \times (C/1000) \times B$
1488	639	103	110	7,240
1489	1,214	103	110	13,755
1703	2,351	42	110	10,862
2019	2,314	32	110	8,145
1945-1	747	31	110	2,547
1946-1	704	31	110	2,401
1968	1,454	62	110	9,916
1969	1,162	62	110	7,925
1970	1,478	62	110	10,080
1971	1,569	62	110	10,701
2063-1	1,922	25	110	5,286
2116	439	25	110	1,207
2120	1,105	25	110	3,039
2121	674	25	110	1,854
2122	663	25	110	1,823
2123	1,550	25	110	4,263
2127	706	25	110	1,942
2128	972	25	110	2,673
合計	21,663	—	—	105,659

注) 地番・面積及び湛水日数は、菊陽町資料による。

iii. 水田以外の地下水涵養量に係る予測条件

a. 地目別面積と係数

現況及び供用後における対象事業実施区域の畑地、山林、草地等の水田以外の土地利用別面積を表 9.6-10 及び表 9.6-11 に示す。

また、各土地利用に対応する係数は、「重点地域（熊本地域）における地下水涵養の措置による推定涵養量の算定方法」（熊本県）に基づいて当てはめた。

現況の土地利用においては、降雨によって畑等及び山林で地下水が涵養される。

また、供用後においては、地下水の涵養に資する土地利用がなくなる。

表 9.6-10 土地利用別面積（現況）

土地利用		面積 (ha)	係数	備考
公共用地	道路	5.7	—	
	水路	1.8	—	
	公園	2.1	—	
民有地	田 (湛水事業田)	30.1 (2.2)	—	前頁で算出したため、 ここでは考慮しない
	畑	14.0	0.7	「畑地」の係数を設定
	宅地	2.8	—	
	山林	1.2	0.5	「山地部以外の森林・ 草地」の係数を設定
	境内地	0.2	—	
	雑種地	2.6	—	
	公衆用道路	0.0	—	
公用地	国有地	0.1	—	
	町有地	2.1	—	
総合計		62.6	—	

注) 四捨五入の関係で、面積 (ha) 及び割合 (%) の合計に対して内訳が整合しない。

表 9.6-11 土地利用別面積（供用後）

土地利用	面積 (ha)	係数
宅地	34.3	—
公共施設	1.0	—
道路	20.7	—
公園	1.4	—
公園・緑地 (地下調整池 [※])	0.7	—
境内地	0.2	—
平面駐車場	0.0	—
調整池・用水路	4.3	—
合計	62.6	—

注) 地下調整池による地下水涵養量は、後頁で別途算定している。

b. 降水量

年間降水量は、2,058 mm（2013～2022 の 10 年間の平均降水量）を設定した。

c. 水田以外の地下水涵養量

現況の降雨による水田以外の地下水涵養量は、表 9.6-12 に示すとおり 214,032m³/年と推定された。

また、供用後においては、地下水の涵養に資する土地利用がほとんどないため、各土地利用に対して雨水の浸透による涵養はほとんど生じないこととした。

表 9.6-12 現況の水田以外の地下水涵養量

土地利用	面積 (ha)	面積 (m ²)	係数	降水量 (mm/年)	涵養量 (m ³ /年)
	—	A	B	C	A×B×C/1000
畑等	14.0	140,000	0.7	2,058	201,684
山林	1.2	12,000	0.5	2,058	12,348
合計	—	—	—	—	214,032

iv. 洪水調整池の地下水涵養量に係る予測条件

a. 供用後における洪水調整池の設置計画

供用時においては、地下水涵養量を確保するための環境保全措置として、表 9.6-13 及び図 9.6-16 に示す浸透型施設（浸透型調整池）を設置することとしている。対象事業実施区域内の雨水排水は各調整池に集水したのち、地下浸透させ、地下水の涵養を図る計画である。

なお、「(仮称) 原水駅周辺土地地区画整理事業基本設計・実施計画等作成業務委託」（令和7年3月、菊陽町）によると、調整池設計で対象とした流域面積は54.08ha、係数は0.9としている。

表 9.6-13 浸透型調整池の概要

名称	構造	貯留量 (m ³)	備考
1号調整池	布製型枠	35,815	200年確率降雨に基づく設計
2号調整池		30,136	
3号調整池	大型ブロック積擁壁	4,731	
4号調整池	プラスチック製	9,334	
5号調整池	地下浸透施設	12,153	

注) 貯留量は、十の位で切り上げた値を示す。

出典：「(仮称) 原水駅周辺土地地区画整理事業基本設計・実施計画等作成業務委託」（令和7年3月、菊陽町）

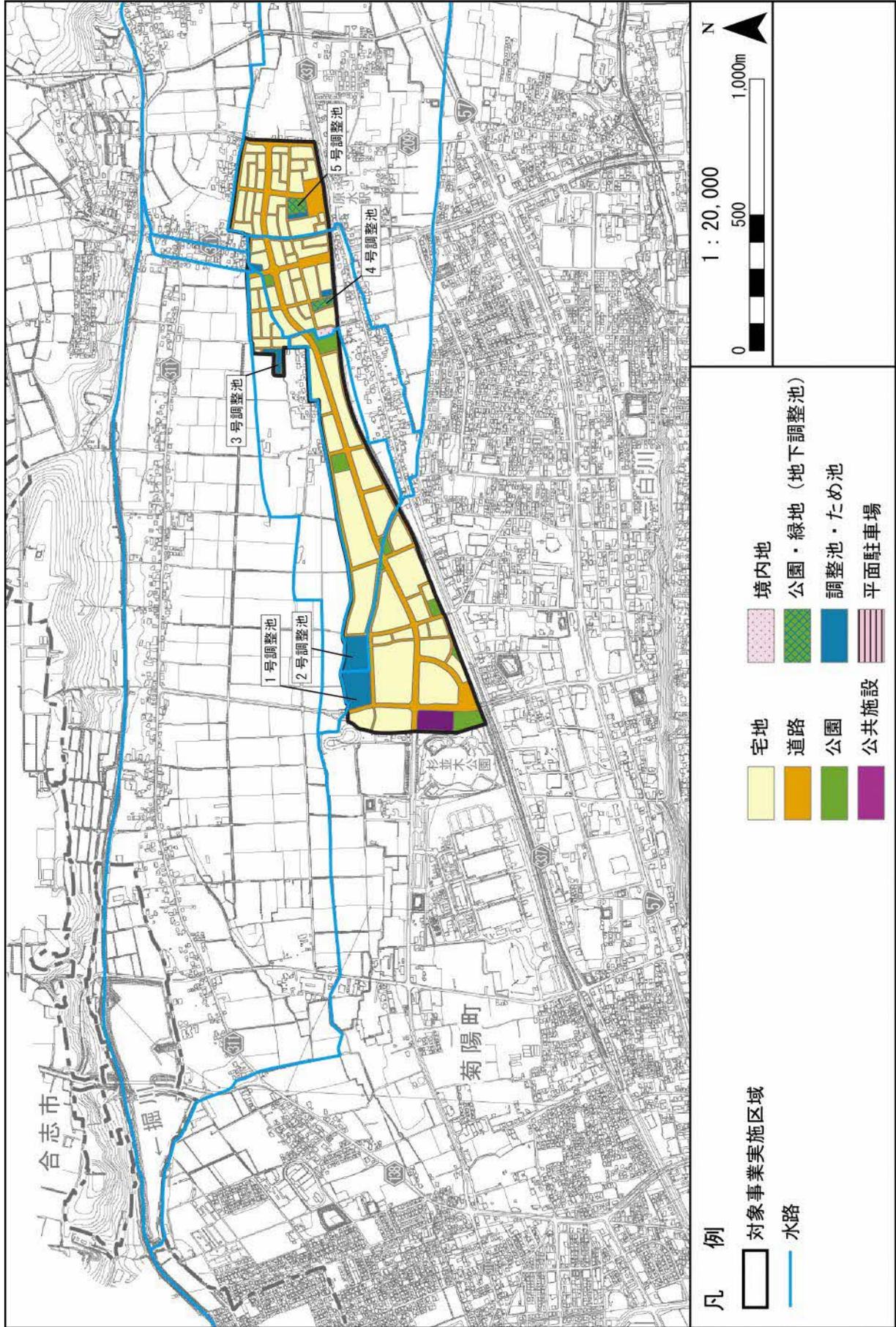


図 9.6-16 洪水調整池の設置位置図

b. 降水量

年間降水量は、「iii. 水田以外の地下水涵養量に係る予測条件」と同様とし、2,058 mmを設定した。

c. 洪水調整池の地下水涵養量

供用後の降雨時における雨水排水を洪水調整池に集水・地下浸透させた場合の地下水涵養量は、表 9.6-14 に示すとおり 1,001,670m³/年と推定された。

表 9.6-14 供用後における浸透型洪水調整池の地下水涵養量

名称	対象流域面積 (ha)	流域面積の合計 (m ²)	係数	降水量 (mm/年)	涵養量 (m ³ /年)
	—	A	B	C	A×B×C/1000
1号調整池	18.76	187,600	0.9	2,058	347,473
2号調整池	14.80	148,000	0.9	2,058	274,126
3号調整池	2.65	26,500	0.9	2,058	49,083
4号調整池	7.79	77,900	0.9	2,058	144,286
5号調整池	10.08	100,800	0.9	2,058	186,702
合計	54.08	540,800	0.9	2,058	1,001,670

⑤ 予測結果

ア. 地下水の水位、流向等の影響

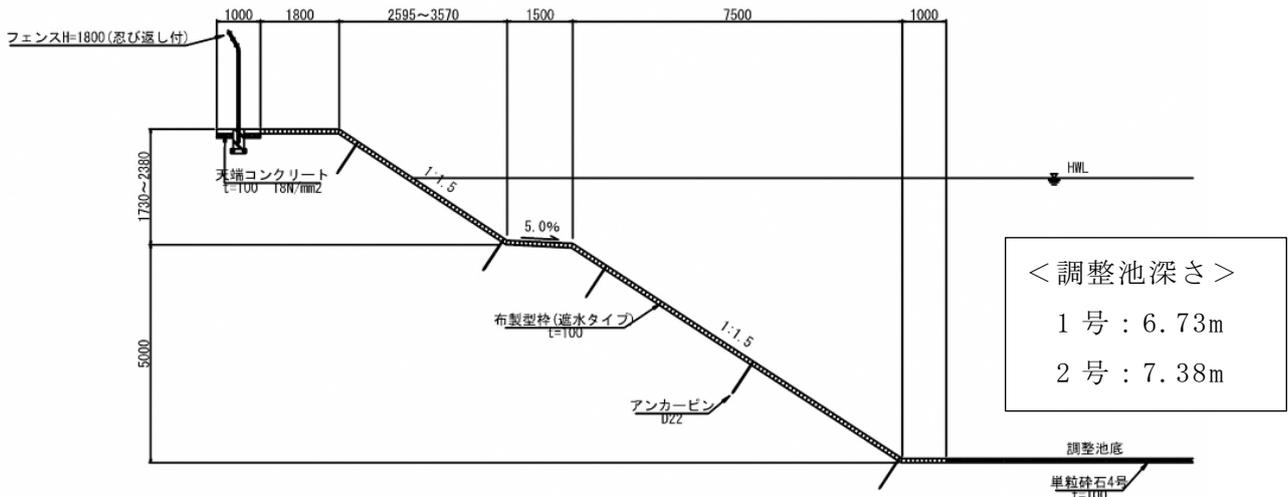
本事業において地下水の水位及び流向の変動や阻害等に影響する可能性のある構造物として、現段階では計5箇所に設置される洪水調整池が想定される。

既往調査によって対象事業実施区域及びその周辺で確認される地下水位は、GL-30m以深に位置している。これに対して、設置する洪水調整池の深さは図 9.6-17(1)～(3)に示すとおり、最大で8.50m(3号調整池)の計画であることから、地下水位よりも十分に浅く、地下水の流れの遮断は想定されない。

また、将来的に対象事業実施区域においてマンション等の中高層建築物の立地を想定した際には、対象事業実施区域の表層地盤がN値10未満であるため、周辺の構造物の例として図 9.6-18 に示す菊陽町図書館の基礎工事のように、構造物の種類によっては杭基礎により支持することが考えられる。

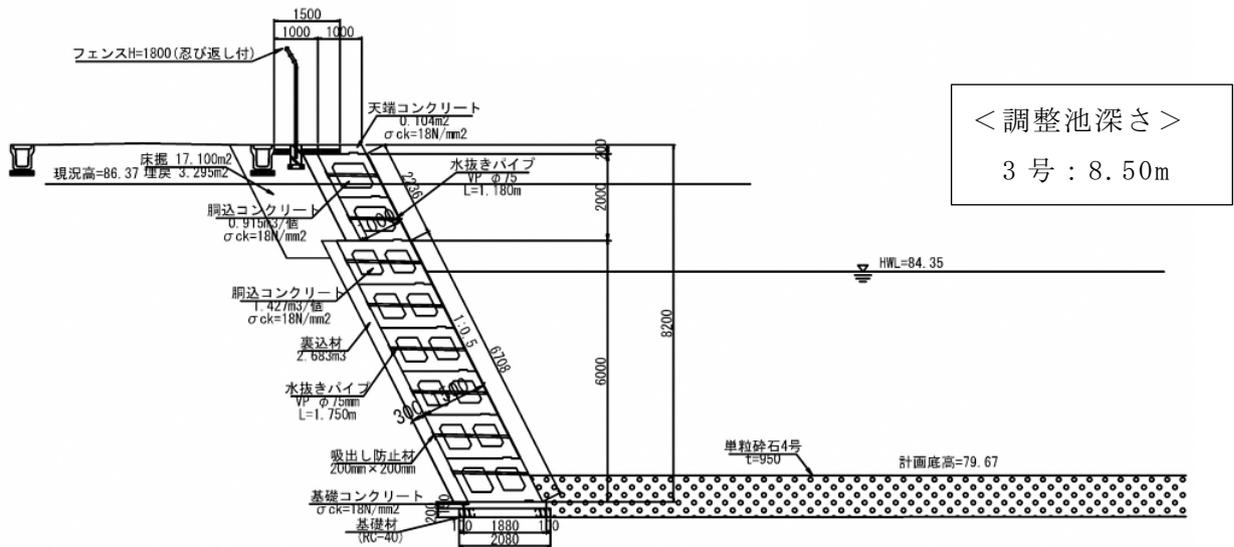
この場合、杭基礎の一部が地下水に接触することとなるが、通常、杭基礎は一定の間隔を確保することから、地下水は各杭基礎を回り込んで流れると考えられるため、地下水の流動を遮断するような事態はないと考えられる。

以上のことから、本事業に伴う地下水の水位及び流向への影響は小さいものと予測する。



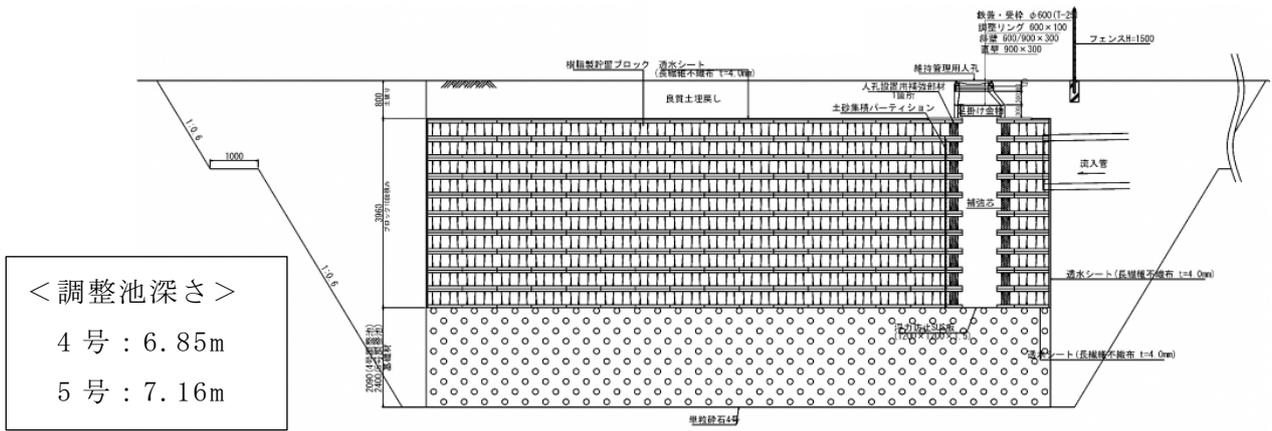
出典：「(仮称) 原水駅周辺土地区画整理事業基本設計・実施計画等作成業務委託」(令和7年3月、菊陽町)

図 9.6-17 (1) 調整池の標準断面図 (布製型枠 : 1号、2号)



出典：「(仮称) 原水駅周辺土地区画整理事業基本設計・実施計画等作成業務委託」(令和7年3月、菊陽町)

図 9.6-17 (2) 調整池の標準断面図 (大型ブロック積擁壁 : 3号)



出典：「(仮称) 原水駅周辺土地区画整理事業基本設計・実施計画等作成業務委託」(令和7年3月、菊陽町)

図 9.6-17 (3) 調整池の標準断面図 (プラスチック製地下浸透施設：4号、5号)

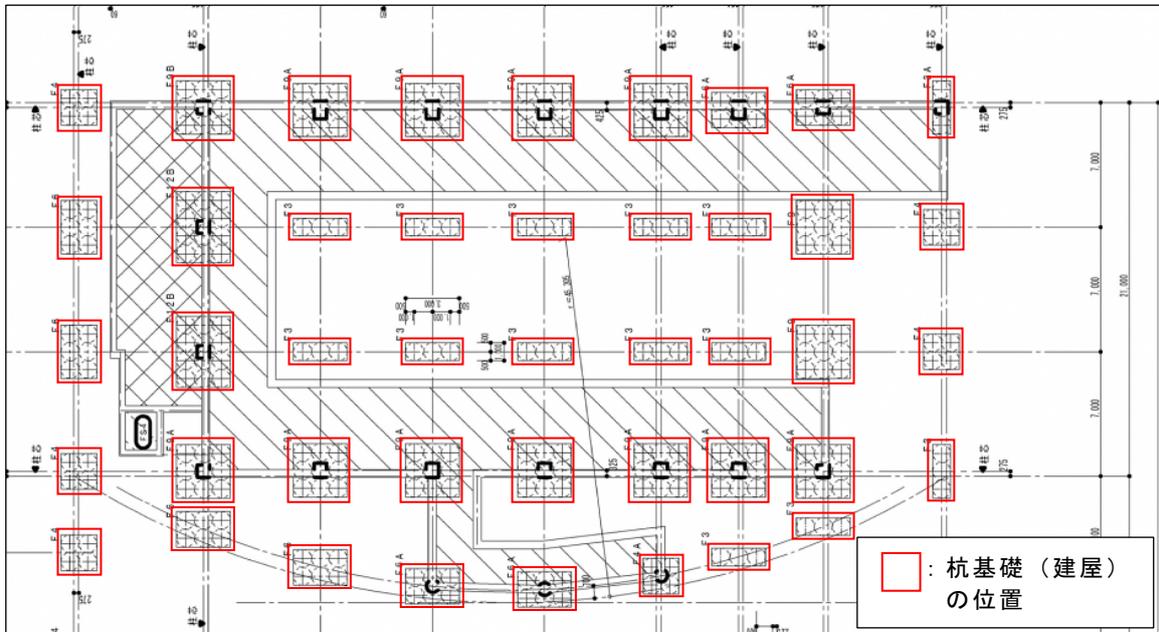


図 9.6-18 周辺既存構造物の杭基礎の位置図 (菊陽町図書館・北側棟の抜粋)

イ. 涵養量の影響

現況及び将来の対象事業実施区域における地下水涵養量の変化を表 9.6-15 に示す。

現況の地下水涵養量は、水田の涵養量が 1,988,909m³/年、水田以外の涵養量が 214,032m³/年で合計 2,202,941m³/年と算出した。

将来は、水田の市街地への転換に伴い、主に灌漑用水由来の水田範囲での地下水涵養量相当分が減少すると予測される。また、敷地内の多くが宅地や道路等に整備され、雨水のほとんどが対象事業実施区域外へ表面流出することから、特に環境保全措置を行わなければ雨水由来の地下水涵養量もほとんど消失し、あわせて約 220 万 m³/年が減少すると予測される。

地下水涵養量減少を抑制するための環境保全措置として、対象事業実施区域内の雨水を集水し、地下浸透させる浸透型調整池を設置する計画としており、この環境保全措置を講じた場合は、涵養量減少分の約 45%にあたる約 100 万 m³/年を涵養することになり、地下水涵養量の減少量は約 120 万 m³/年と予測される。

表 9.6-16 に示すとおり、白川中流域における年間涵養量約 7,451 万 m³ に対する対象事業実施区域の現況の寄与率は約 3.0%とわずかである。この環境保全措置を講じた場合の涵養量の減少分は、白川中流域の年間地下水涵養量に対して約 1.6%の減少と予測される。

表 9.6-15 対象事業実施区域における涵養量の変化

単位：m³/年

区分	現況の 涵養量	無対策		対策（環境保全措置実施）	
		涵養量	増減	涵養量	増減
	①	②	②-①	③	③-①
ア. 水田の地下水涵養量	1,988,909	0	-1,988,909	0	-1,988,909
イ. 水田以外の地下水涵養量	214,032	0	-214,032	0	-214,032
ウ. 洪水調整池の地下水涵養量	0	0	0	1,001,670	+1,001,670
合計	2,202,941	0	-2,202,941	1,001,670	-1,201,271

表 9.6-16 白川中流域に対する地下水涵養量の変化の予測結果

区分	地下水涵養量	対象事業実施区域における地下水涵養量の寄与率	本事業による減少分（対策有）	減少分の寄与率
	④	①/④	①-③	(①-③)/④
	m ³ /年	%	m ³ /年	%
白川中流域	74,510,000	3.0	1,201,271	1.6
(参考) 熊本地域全体	548,000,000	0.4		0.2

注) 白川中流域地下水涵養量は平成 29 年度の推定涵養量であり、熊本地域全体地下水涵養量は令和 6 年度の将来予測涵養量である。

出典：地下水涵養量は、「熊本地域地下水総合保全管理計画に基づく第 3 期行動計画」（平成 31 年 3 月、熊本県等 12 自治体）より引用。

⑥ 環境保全措置の検討

ア. 環境保全措置の検討

本事業の実施においては、できる限り環境への影響を回避または低減するため、事業計画の中で表 9.6-17 に示す環境保全措置を講じることとしている。

また、予測結果を踏まえて表 9.6-18 に示す環境保全措置を追加で検討した。

表 9.6-17 環境保全措置

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置による効果		
		回避	低減	代償
浸透型調整池の設置	対象事業実施区域内に浸透型の調整池を設置し、区域内の雨水を調整池に集水して地下浸透させることで、地下水涵養に努める。		○	
浸透施設の設置・促進	浸透井戸などの浸透施設を設置・促進し、対象事業実施区域外への流出を抑制するとともに、地下水涵養に努める。		○	

表 9.6-18 環境保全措置（追加検討）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置による効果		
		回避	低減	代償
地下水涵養の促進	対象事業実施区域外において、水田湛水事業の推進に努める。また、公共事業等における浸透施設の設置等により更なる地下水の涵養に努める。			○

イ. 浸透型調整池及びその他の浸透施設の保守管理方法

浸透型調整池の設置にあたっては、地下水の水質保全の観点から悪影響が懸念されるため、「防災調整池設置基準（案）」（平成 19 年 9 月、日本河川協会）に基づき、水質汚染が生じないように一次貯留槽を設け、路面及び駐車場等への初期雨量に含まれる油分等を除いたのちに浸透型調整池で浸透させる計画である。貯留槽内に溜まった油分等は定期的にバキュームで吸い上げ処分する。また、貯留水が浸透せず、層内に常時滞留する事態となった場合は、ポンプにより排水を行う。

また、雨水排水の集水によって貯留槽内に土砂が堆積する。堆積土砂は 1 年に 1 回以上浚渫することとし、一次貯留槽に設けた管理人孔からジェット洗浄を使用しながらバキュームで吸い上げ埋設処分場へ運搬し処分する。

⑦ 評価方法

評価の方法は、調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、地下水への影響が、実行可能な範囲内でできる限り回避または低減され、必要に応じてその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価した。

⑧ 評価結果

予測の結果、本事業に伴う地下水の水位及び流向への影響は小さいものと判断された。

また、事業の実施にあたっては、表 9.6-17 及び表 9.6-18 に示した環境保全措置を実施することにより、地下水の涵養量の減少は抑制されると予測する。

以上のことから、土地または工作物の存在及び供用（敷地の存在（土地の改変））に伴う地下水の影響については、事業者の実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。