

山砂採取事業等に係る染川流域
流水機構調査評価業務

報 告 書

(抜すい)

平成19年3月

富 津 市
アジア航測株式会社

目 次

	頁
1. 調査内容	1
1. 1 調査目的	1
1. 2 調査対象地域	1
1. 3 調査期間	1
1. 4 調査担当	1
1. 5 調査項目	1
2. 対象地域の降雨状況	5
3. 地下水位観測	11
3. 1 観測方法	11
3. 2 観測結果	11
3. 3 地下水位の経年変化	24
4. 湧水量観測	32
4. 1 観測方法	32
4. 2 観測結果	32
4. 3 湧水量の経年変化	39
5. まとめと今後の方針	43
5. 1 山砂採取の影響が考えられる観測項目と観測地点	44
5. 2 今後の課題	44

巻末資料

1. 地下水位月表・月図
2. 湧水量月図

山砂採取事業等に係る染川流域流水機構調査評価業務 報告書

1. 調査内容

1. 1 調査目的

本業務は、東京湾内公共事業用山砂採取事業等（以下、山砂採取事業という）が染川流域の地下水位および湧水量に与えた影響について総合的な評価を行うことを目的とした。

1. 2 調査対象地域

富津市佐貫地区染川流域周辺（図 1.2.1）

1. 3 調査期間

自：平成 18 年 11 月 1 日

至：平成 19 年 3 月 30 日

1. 4 調査担当

アジア航測株式会社

1. 5 調査項目

対象地においては、平成 2 年度以降平成 17 年度まで、地下水位・湧水量の現況把握、変動の監視、および、山砂採取との関係の把握を目的として、地下水位観測および湧水量の連続観測を 6 地点で実施してきた（図 1.2.1 および表 1.5.1 参照）。

地下水位観測は、水位計が設置されている浅井戸 2 地点（A 宅、B 宅）及び深井戸 2 地点（C 宅・D 宅）の計 4 地点で、圧力式自記記録水位計を用いて連続観測を行ってきた。湧水量観測は、流量計の設置されている自噴井（E 宅）・湧水（桜井簡易水源）の 2 地点で、流量計、パルス発信装置および自記記録器を用いて連続観測を行ってきた。

本業務では、対象地において平成 17 年度に収集された地下水位および湧水量、雨量の観測データについてとりまとめ・整理を行い、平成 2 年度から平成 17 年度までの観測データの長期的変動状況について総括し、地下水位および湧水量の経年変化に山砂採取事業が与えた影響について評価を行うものである。

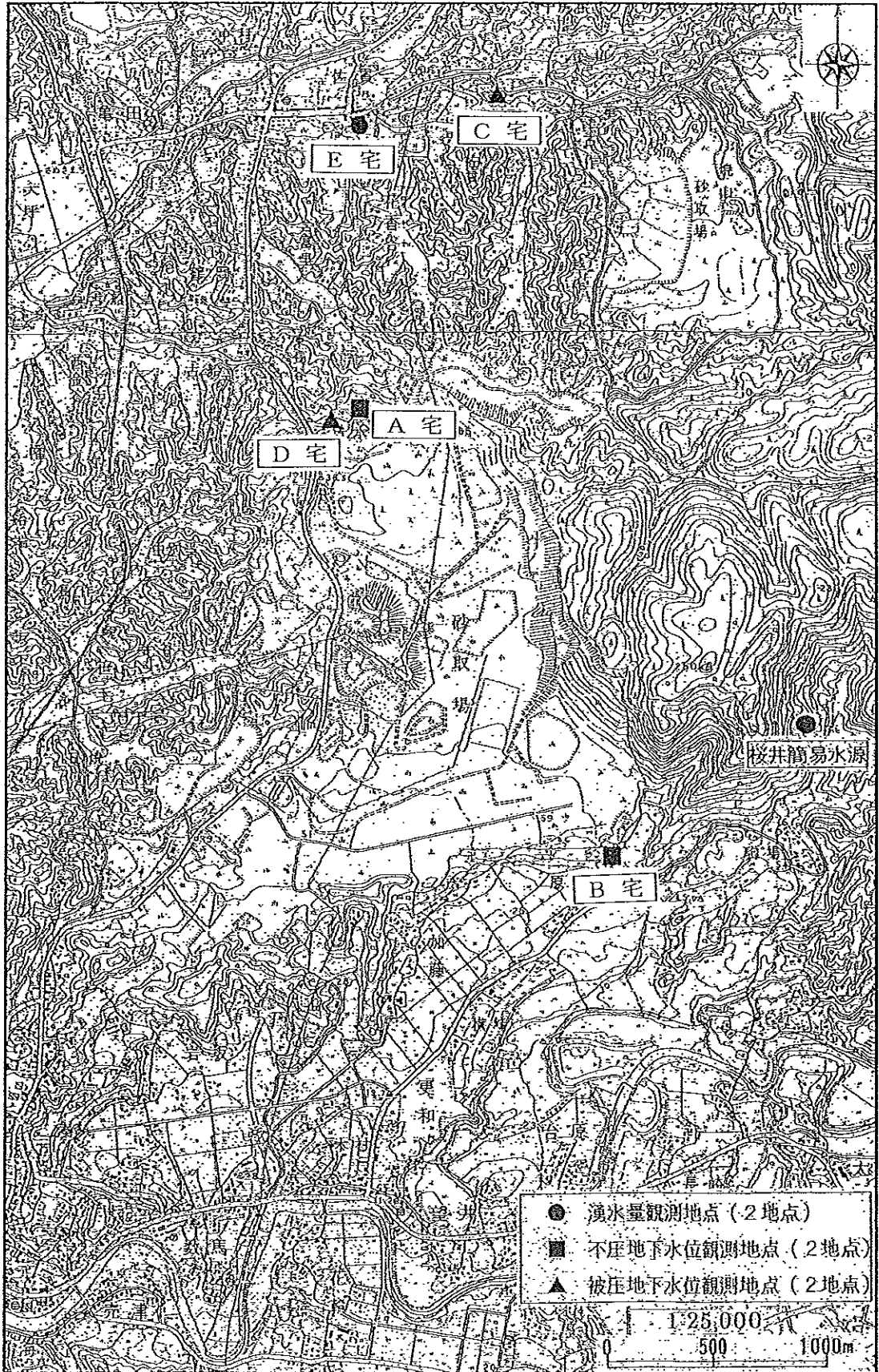


图 1.2.1 調査地点位置图

染川流域において、水文観測を開始した平成2年度以降の雨量データのうち、平成2年度・平成4年度・平成8年度・平成14年度はそれぞれ超過確率・非超過確率ともに2年程度の再現年数であり、平均値(1466mm)に近い雨量であったといえる。

平成6年度は非超過確率の再現年数が20年(約20年に1度平成6年度の降雨量より少ない降雨量が観測される)、平成7年度は非超過確率の再現年数が12年であり、渇水年であったと考えられる。

平成9年度・平成10年度・平成11年度・平成17年度における非超過確率の再現年数はそれぞれ約5年、約3~4年、約4年、約4年であり、やや渇水状態であったと考えられる。

平成3年度は、超過確率の再現年数が約60年となっており(約60年に1度平成3年度の降雨量より多い降雨量が観測される)、豊水年と考えられる。

平成5年度・平成12年度・平成13年度・平成15年度・平成16年度は超過確率3年~8年でやや豊水年であったと考えられる(表2.1.4)。

表2.1.4 観測期間の雨量評価

	年度	年度雨量 合計値(mm)	確率計算結果	評価
豊水年	平成3年度	2063	超過確率 約60年	豊水 (10年以上)
	平成16年度	1744	超過確率 7~8年	
	平成5年度	1633	超過確率 4~5年	やや豊水 (3年以上)
	平成15年度	1624	超過確率 約4年	
	平成13年度	1520	超過確率 3~4年	
	平成12年度	1498	超過確率 3~4年	
平年値	平成14年度	1471	超過確率・非超過確率 約2年	平年
	平成2年度	1460	超過確率・非超過確率 約2年	
	平成4年度	1449	超過確率・非超過確率 約2年	
	平成8年度	1432	超過確率・非超過確率 約2年	
渇水年	平成10年度	1360	非超過確率 3~4年	やや渇水 (3年以上)
	平成7年度	1332	非超過確率 約4年	
	平成11年度	1322	非超過確率 約4年	
	平成9年度	1222	非超過確率 約5年	渇水 (10年以上)
	平成7年度	1151	非超過確率 約10年	
	平成6年度	1071	非超過確率 約20年	

(木更津のアメダスデータをもとにした計算結果)

3. 地下水位観測

山砂採取事業と地下水位変動の関係を調べるため、不圧地下水（浅井戸）と被圧地下水（深井戸）において地下水位の観測をおこなってきた。

3. 1 観測方法

平成 17 年度の調査では、不圧地下水（浅井戸）2 地点、および被圧地下水（深井戸）2 地点の計 4 地点において、自記記録地下水位計を用いて地下水位の連続観測をおこなった。4 地点の井戸の諸元を表 3.1.1 に示した。

表3.1.1 地下水位観測井戸諸元一覧

	井戸名	管頭標高 (m)	井戸深度 (m)	スクリュー深度 (m)
不圧地下水 (浅井戸)	A 宅	37.6	5.6	—
	B 宅	42.1	4.1	—
被圧地下水 (深井戸)	C 宅	28.1	80	68.0~76.0
	D 宅	33	50	40.0~48.0

注) A 宅、B 宅 は丸井戸のためスクリューはない（取水部はGL~井戸底の間）。

3. 2 観測結果

観測結果を、図 3.2.1~図 3.2.4 に地下水位年図、表 3.2.1~表 3.2.4 に地下水位年表として取りまとめた。月図および月表は巻末資料として収録した。図中の日雨量には木更津のアメダスデータを使用した。

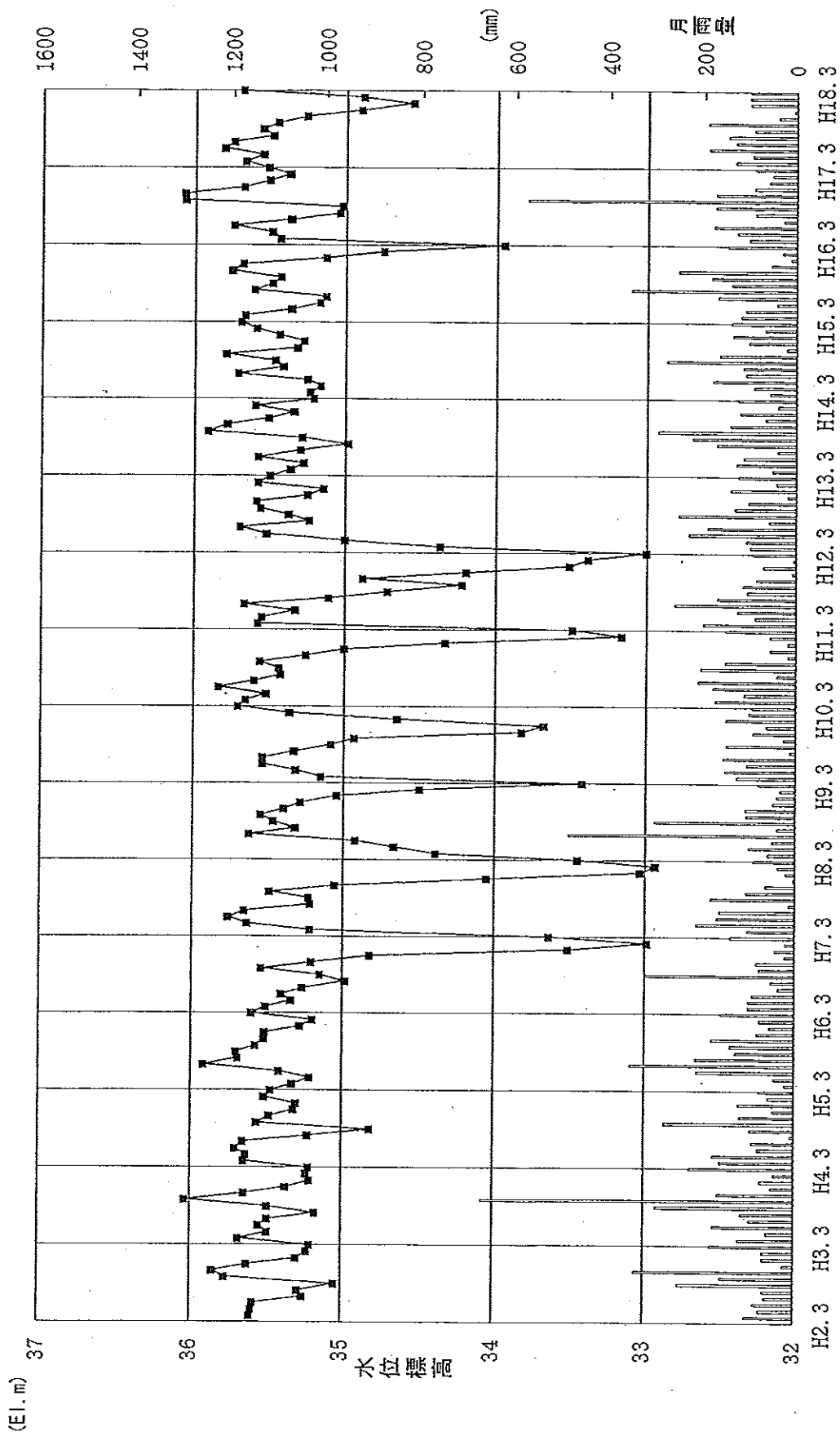


図3.3.1 A宅地下水位の経年変化（平成2年4月～平成18年3月）

(2) B宅 地下水位

- ・平成2年度～平成5年度は、水位が比較的高く、月平均水位の年度内での変動幅が比較的小さい。この期間は、雨量については平年～豊水年であった。
- ・平成6年度～平成11年度は、豊水期の地下水位は比較的高いが、渇水期の平均地下水位は大きく低下した。雨量については渇水年～平年であった。
- ・平成12年度～平成14年度は、地下水位の上昇傾向が認められた。月平均水位の年度内での変動幅は中程度であった。この期間は、雨量については平年～豊水年であった。
- ・平成15年度～平成16年度は、平成2年度～平成5年度に近い状態で、水位が比較的高い状態で推移した。月平均水位の年度内での変動幅は中程度であった。この期間は、雨量については豊水年であった。
- ・平成17年度は、水位と変動幅は平成15年度～平成16年度と類似していた。この期間は、雨量については渇水年であった。

表 3.3.2 B宅 の月平均水位標高および変動幅 (平成2年度～平成17年度)

B宅	月平均水位 標高(m)	月平均水位の年度内 における変動幅	備考
平成2年度～ 平成5年度	40～41.5	約1m	高水位 平年～やや豊水～豊水
平成6年度～ 平成11年度	39～41	約2m	渇水期に水位低下 平年～やや渇水～渇水
平成12年度～ 平成14年度	39.5～41	約1.5m	水位上昇 平年～やや豊水
平成15年度～ 平成16年度	39.5～41	約1.5m	高水位 やや豊水
平成17年度	39.5～41.5	約2m	高水位 やや渇水

(3) 山砂採取事業による不圧地下水（浅井戸）への影響

- ・ A宅：(不圧地下水) では、平成12年度以降、地下水位が平成5年度以前と同じ状態に戻ったことから、山砂採取事業は A宅 の不圧地下水には、平成2年度～平成5年度時点に比べて影響は拡大していないと考えられる。平成6年度～平成11年度の渇水期の水位低下は、山砂採取事業の影響よりも渇水年の影響の可能性が大きいと考えられる。
- ・ B宅 (不圧地下水) では、平成12年度～平成14年度にかけて地下水位が上昇し、平成15年度以降は平成5年度以前に近い高水位で推移した。ただし、月平均水位の変動幅が平成5年度以前よりもやや大きい状態で推移していることから、B宅 の不圧地下水は山砂採取事業による背後丘陵地の地形改変に伴う地下水貯留量・地下水ポテンシャルの低下の影響を受けたものの、現在ではその影響が収束し平衡に達している可能性が考えられる。

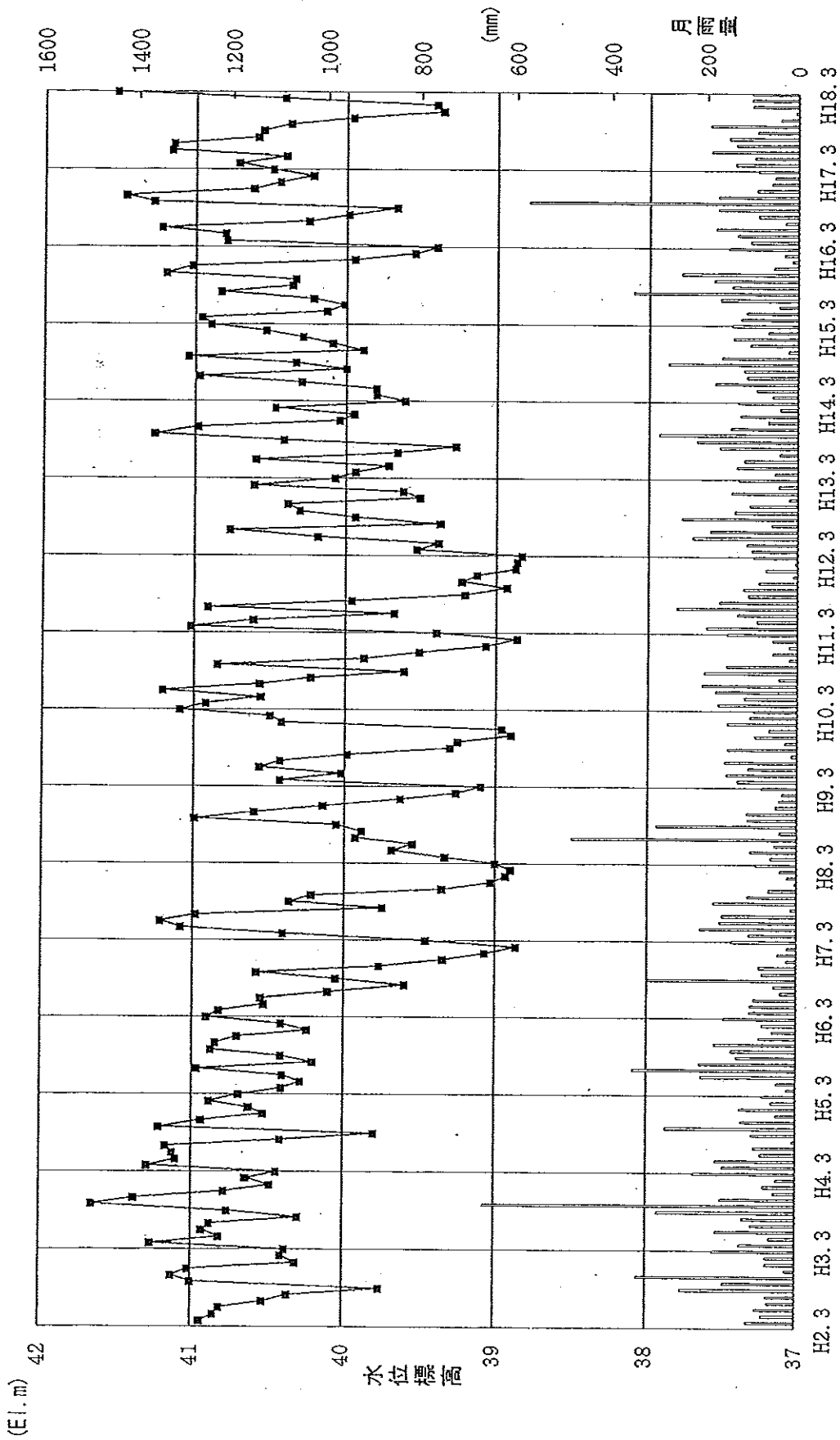


図3.3.2 B宅地下水位の経年変化 (平成2年4月～平成18年3月)

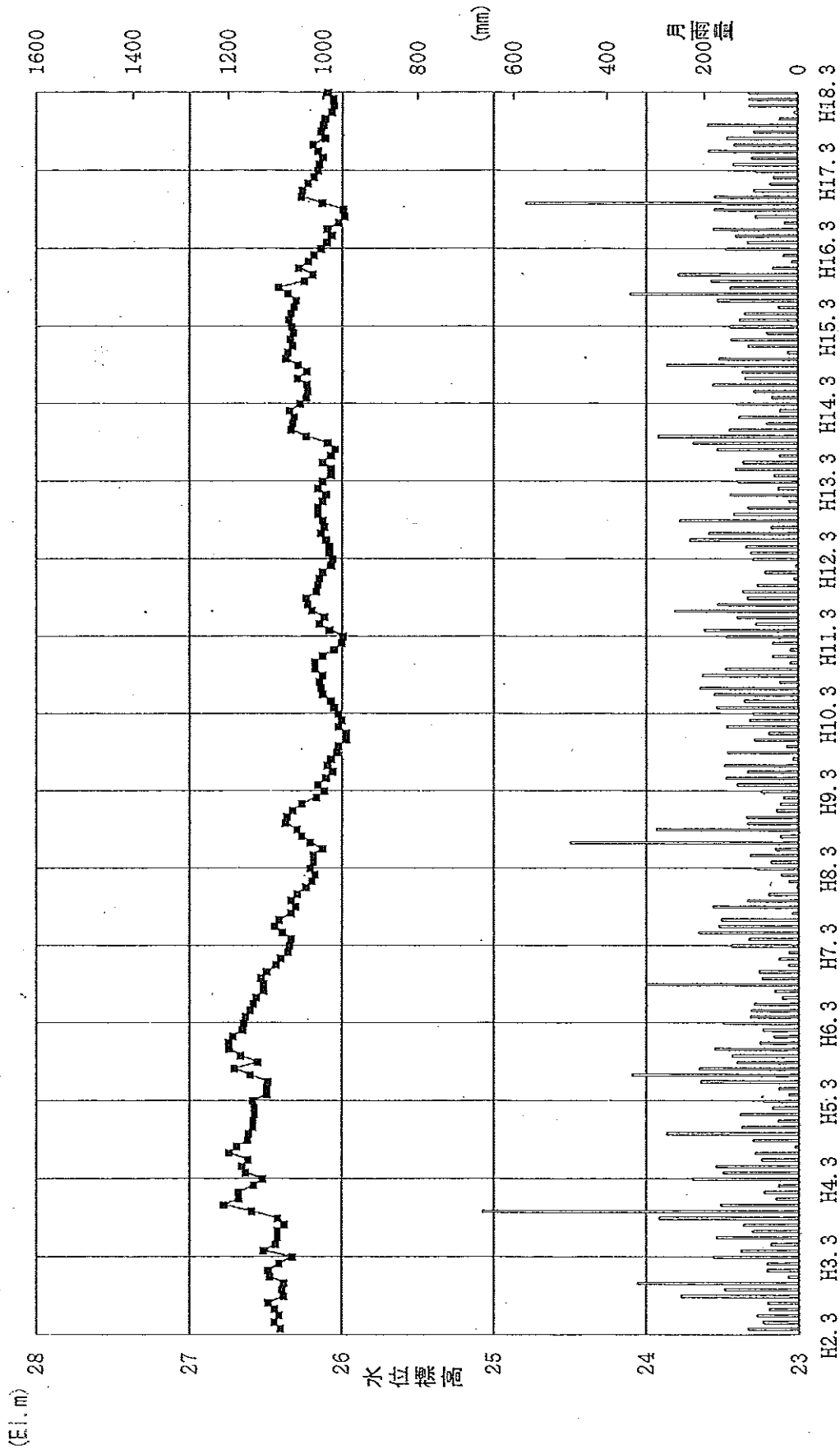


図3.3.3 C宅 地下水位の経年変化 (平成2年4月～平成18年3月)

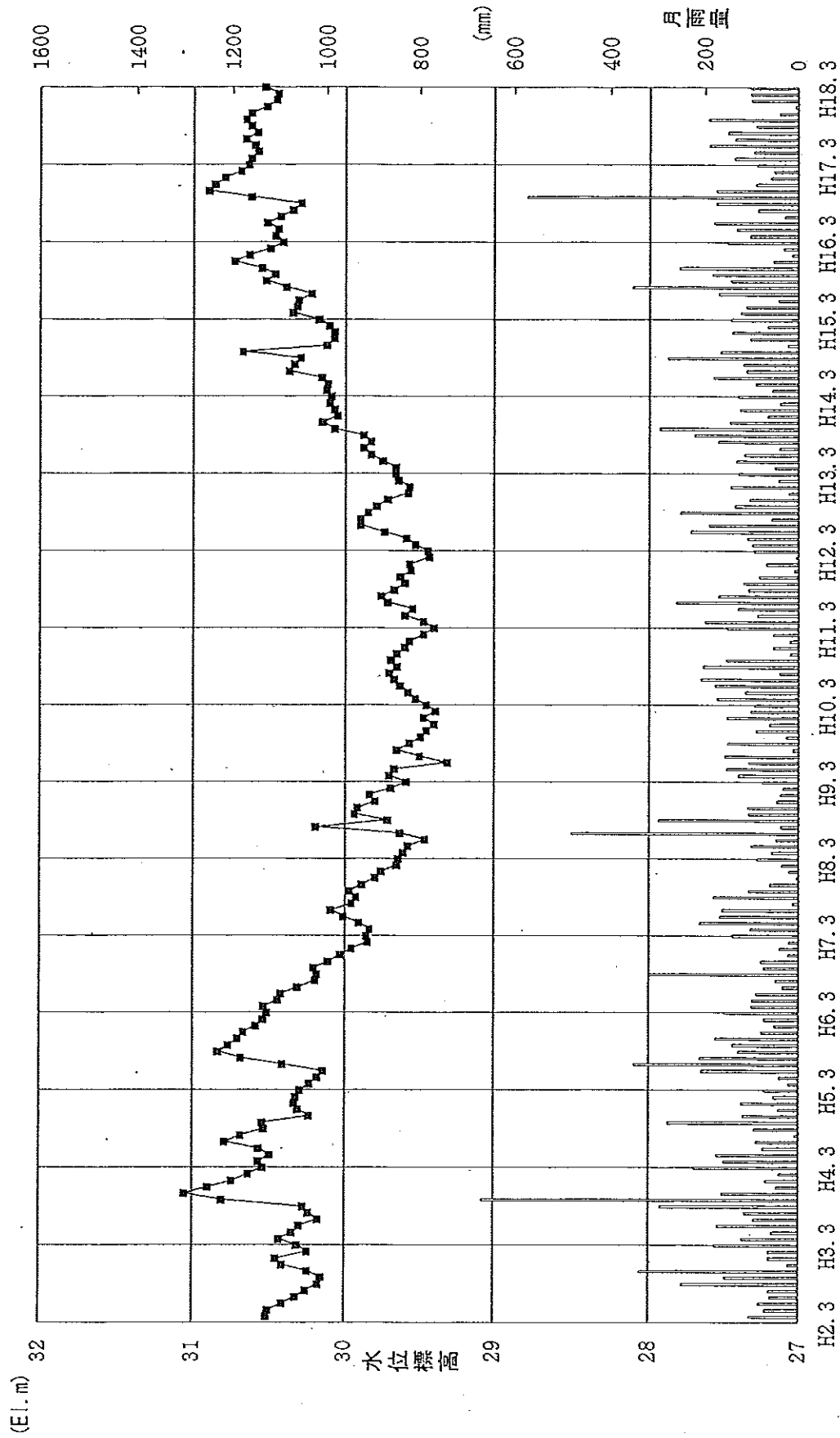


図3.3.4 D宅:地下水位の経年変化 (平成2年4月~平成18年3月)

(3) 山砂採取事業による被圧地下水（深井戸）への影響

- ・ C宅（被圧地下水）については、平成6年度以降に水位の低下傾向が見られ、平成10年度以降は水位がほぼ横ばいの状況で推移した。平成10年度以降の水位が平成5年度以前の水位に回復していないことから、C宅の被圧地下水は山砂採取事業による背後丘陵地の地形改変に伴う地下水貯留量・地下水ポテンシャルの低下の影響を受けたものの、現在ではその影響が収束し平衡に達している可能性が考えられる。
- ・ D宅（被圧地下水）については、平成6年度以降に水位の低下傾向が見られ、平成10年度以降は水位が上昇傾向に転じた。平成16年度以降は水位が平成5年度以前と同様の水準に回復していることから、D宅の被圧地下水は平成2年度～平成5年度時点に比べて、山砂採取事業による影響は及んでいないと考えられる。平成6年度～平成11年度の渇水期の水位低下は、山砂採取事業の影響よりも渇水年の影響の可能性が大きいと考えられる。

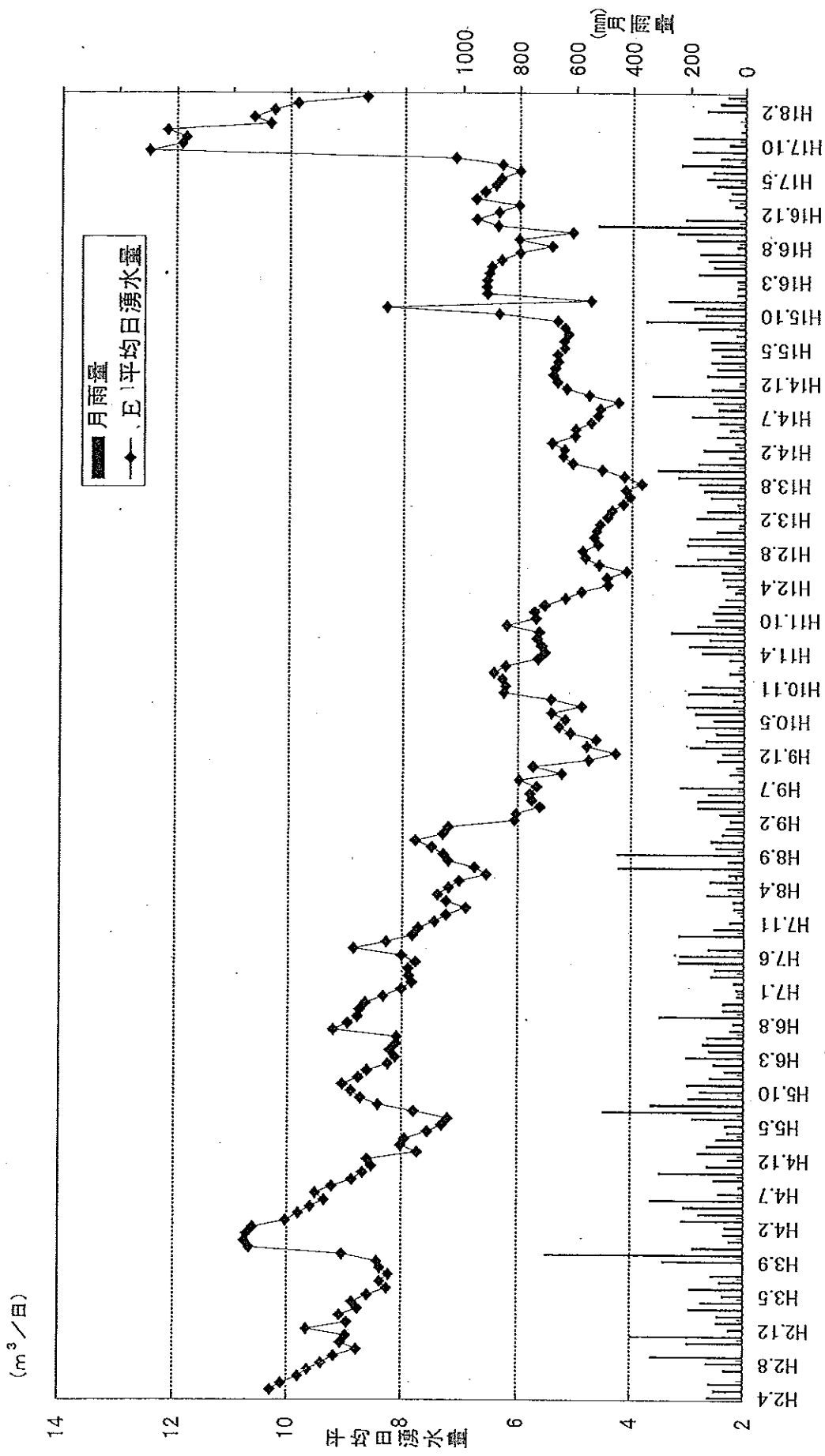


図4.3.1 E宅 平均日湧水量変化図
 平均日湧水量：約1ヶ月毎の検針値の変化量をその間の日数で除して算出

(m³/日)

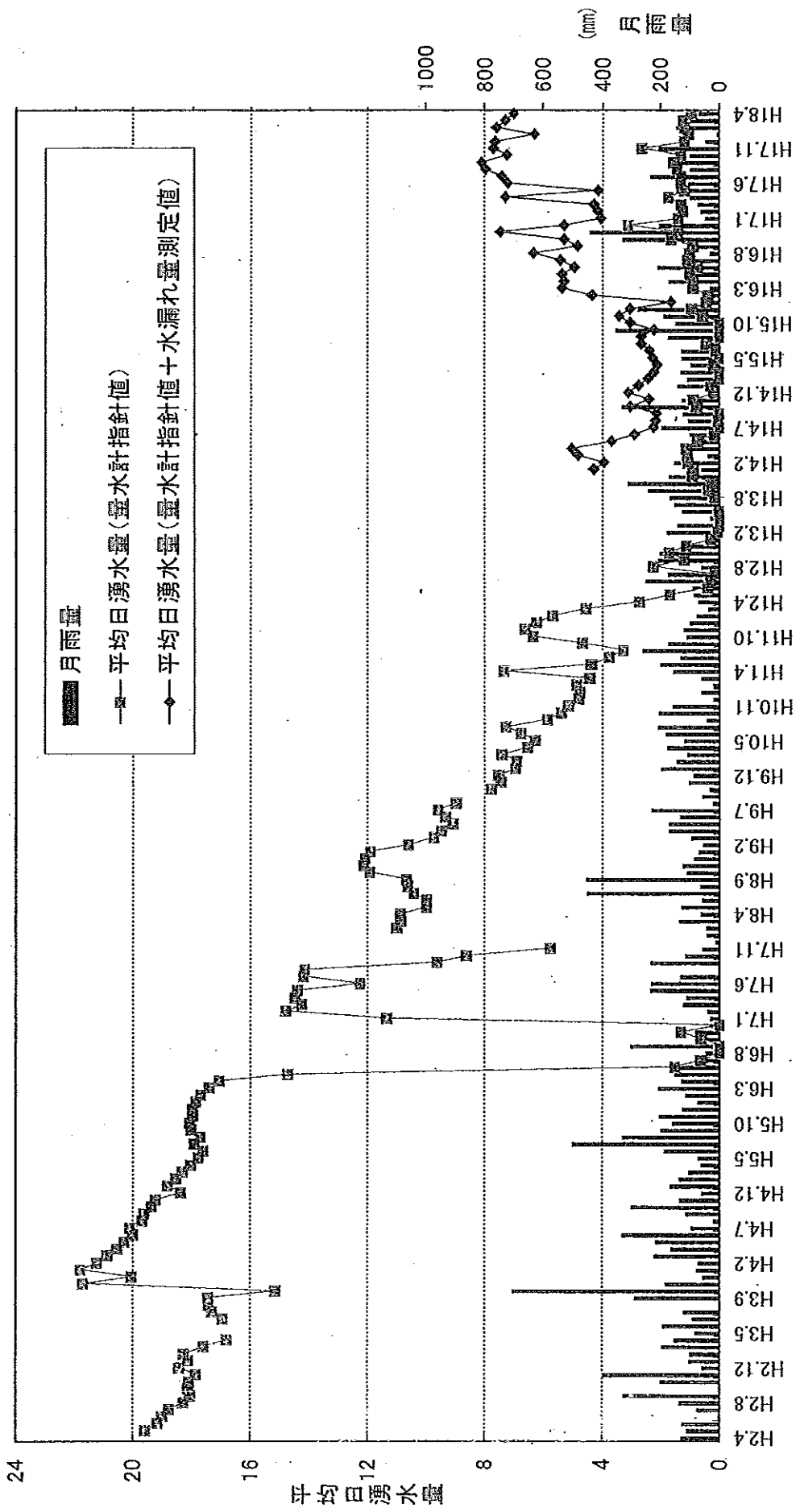


図4.3.2 桜井簡易水源平均日湧水量変化図
 平均日湧水量：約1ヶ月毎の検針値の変化量をその間の日数で除して算出

4. 3. 3 山砂採取事業による湧水への影響

- ・ E 宅、桜井水源ともに、観測開始（平成 2 年 4 月）以降湧水量は減少傾向を示した。その後、E 宅では平成 13 年度以降、桜井水源では平成 13 年度～15 年度頃以降、減少傾向から増加傾向へと転じている。
- ・ E 宅では、平成 17 年 8 月に湧水量のピークを示した後減少傾向にあるが、ここで認められた急激な湧水量増加の原因は不明である。平成 17 年 8 月以降の測定値を除いて検討すると、平成 16 年度以降湧水量は横ばいとなり、平成 2 年度の湧水量にまで回復しなかったと見ることができる。したがって、E 宅湧水は渇水年の影響とともに山砂採取の影響を受け、地下水貯留量の減少および圧力の低下が生じたものの、降水量の回復により、水収支が山砂採取事業の影響を含んだ上で平衡に達しつつあると考えられる。
- ・ 桜井水源では、平成 17 年に湧水量が横ばいとなり、平成 2 年度の湧水量にまで回復しなかったことから、渇水年の影響とともに山砂採取の影響を受け、地下水貯留量の減少および圧力の低下が生じたものの、降水量の回復により、水収支が山砂採取事業の影響を含んだ上で平衡に達しつつある可能性がある。

5. まとめと今後の方針

これまでの観測結果から雨量・地下水位・湧水量の各項目について季節変動・経年変動、長期間のデータの中での傾向・位置付け等が把握されてきた。

表 5.1.1 に山砂採取によって変化が生じる可能性のある項目と現在までの観測で変化が生じた項目について示した。

表5.1.1 山砂採取事業によって変化が生じたと考えられる水文環境と観測期間中に経年的変化を示した項目

地点	想定された現象	観測期間に認められた現象	現象が認められた期間	平成17年度末現在の状況	山砂採取事業による地形改変の影響	
地下水位	A 宅 (不圧地下水)	・ 渇水期における水位の低下(水位変動幅の増加)	・ 渇水期における水位の低下(変動幅の増加)	平成6年度～平成11年度	豊水期である平成12年度以降、水位、変動パターンは平成5年度以前と類似した状態に回復した。	山砂採取事業による影響ではなく、渇水年による影響を受け、左記の現象が認められたものと考えられる。
	B 宅 (不圧地下水)				豊水期である平成12年度以降、平成5年度以前の状態までには至らないが、渇水期の水位低下量がやや減少し、水位は回復した。	
	C 宅 (被圧地下水)	・ 水位の低下	水位の低下	平成6年度～平成9年度	平成10年度以降、水位は上昇傾向～横ばいになったが、平成5年度以前の状態には至らない。	渇水年による影響とともに、山砂採取事業による地下水貯留量・地下水ポテンシャルの低下の影響を強く受けたものの、現在ではその影響が収束し平衡に達している可能性が考えられる。
	D 宅 (被圧地下水)				平成10年度以降、水位は横ばい～上昇傾向に転じ、平成5年度以前と同様の状態に回復した。	
湧水量	E 宅	・ 湧水量の減少 ・ 変動幅の増加	湧水量の減少	観測開始時～平成13年度秋季	平成17年8月の湧水量急増の原因は不明であるため、この部分を除くと、平成13年12月以降湧水量は増加傾向～横ばいになったが、平成2年度の状態に至らない。	渇水年による影響とともに、山砂採取事業による地下水貯留量・地下水ポテンシャルの低下の影響を強く受けたものの、現在ではその影響は収束しほぼ平衡に達している可能性が考えられる。
	桜井第2簡易水道水源				観測開始時～平成13年度頃	

5. 1 山砂採取事業の影響が考えられる観測項目と観測地点

山砂採取事業の影響があったと考えられる観測項目と観測地点を以下に示す。

【不圧地下水】

- ・ B 宅

【被圧地下水】

- ・ C 宅

【湧水量】

- ・ E 宅
- ・ 桜井水源

5. 2 今後の課題

染川流域全域における地形改変の影響の程度を評価するため、これまで取得してきたデータと山砂採取事業の推移との比較検討をおこなうことが望ましい。

以 上