

4.3 解析条件

4.3.1 解析及び境界条件

1) 解析プログラム

三次元飽和不飽和浸透流解析 (UNSAF3D)

2) 解析範囲・モデル

ABトラック、企業局揚水井戸、神ノ池を含む東西約7km、南北約6kmの範囲 (図4.2.4参照)

節点数：86940 (平面4327、鉛直20)

3) 境界条件 (各観測孔間は線形補完)

南から西：常陸利根川 (賀・日川) 観測所平均水位 (実測) で水位固定

北：下幡木・深芝観測所平均水位 (実測) で水位固定

北東：鹿島港で水位固定 (推定)

鹿島港は、開削水路

鹿島港は、深さ10m程度のケーソン基礎

護岸設計背面水位はTP0.5m

東：常陸利根川、鹿島港、神栖三中水位及び地盤標高を参考に水位固定 (推定)

神ノ池：既存水面観測結果及び役場観測孔より水位固定 (神栖市役所観測所+20cm)

なお神ノ池は、灌漑期に付近の農業用水として利用するため、南の常陸利根川から給水されており、また非灌漑期においても常時水位を保つ様になっていることが分かり、これが解析範囲内の地下水の流れに影響すると考えられたため、周辺観測孔 (神栖市役所観測所) を参考に水位固定とした。

その他の箇所については、実測値及び推定値とした。

4) 揚水条件 (図4.3.2参照)

企業局揚水井戸：月間平均揚水量

民家井戸：

解析範囲における住宅地 (住宅地・住宅密集地) に、非給水人口 × 一般的1人1日水道使用量 (0.2m³) (=2213m³/day) とした。

5) 漏水条件 (図4.3.3参照)

水田漏水量 灌漑期 (H16.4~H16.8) において、神ノ池・常陸利根川受益水田面積 (6668m²) に5mm/day とした。

6) 降雨条件

H15.10~H16.12の有効雨量 (ただし、マイナス分は0とした)

7) 降雨浸透率 (図4.3.4参照)

空中写真判読により表層の土地利用区分を行い、流出係数を基に浸透率を設定した (表4.3.1)。

表4.3.1 降雨浸透率

| 区分 | 浸透率 |
|-------|------|
| 住宅密集地 | 0.20 |
| 住宅地 | 0.60 |
| 工場地 | 0.50 |
| 林・公園 | 0.75 |
| 裸地 | 0.70 |
| 畑 | 0.70 |
| 水田 | 0.40 |

8) 水理定数

前項参照 (表4.2.2)

9) 計算条件

降雨非常、H15.10~H16.12

計算ステップ、10日毎

4.3.2 各種パラメータの設定

有効降雨、民家揚水及び水田漏水については、表4.3.2のようにまとめた。

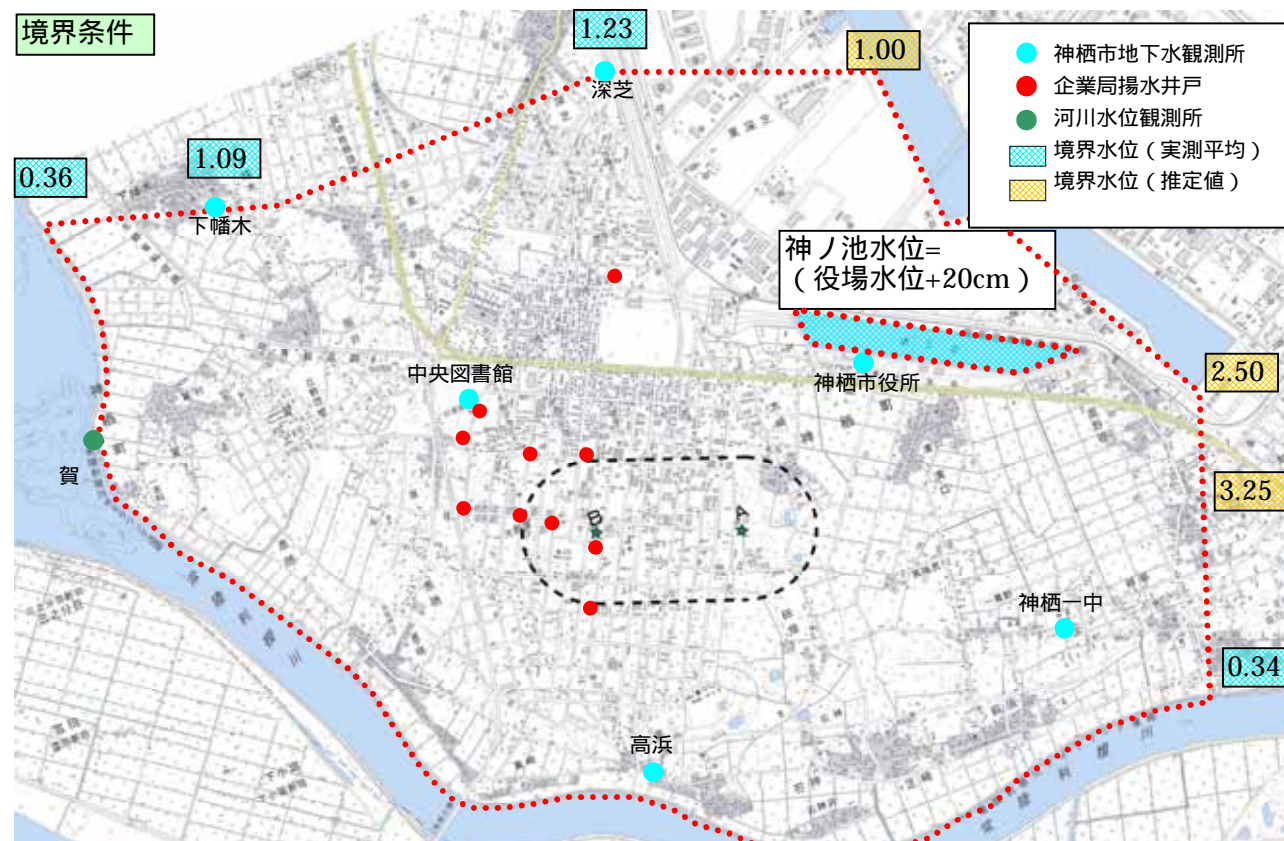


図4.3.1 広域地下水シミュレーションにおける各種境界条件

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平19総複、第190号)

図4.3.2 三次元浸透流解析流出量設定（揚水条件）

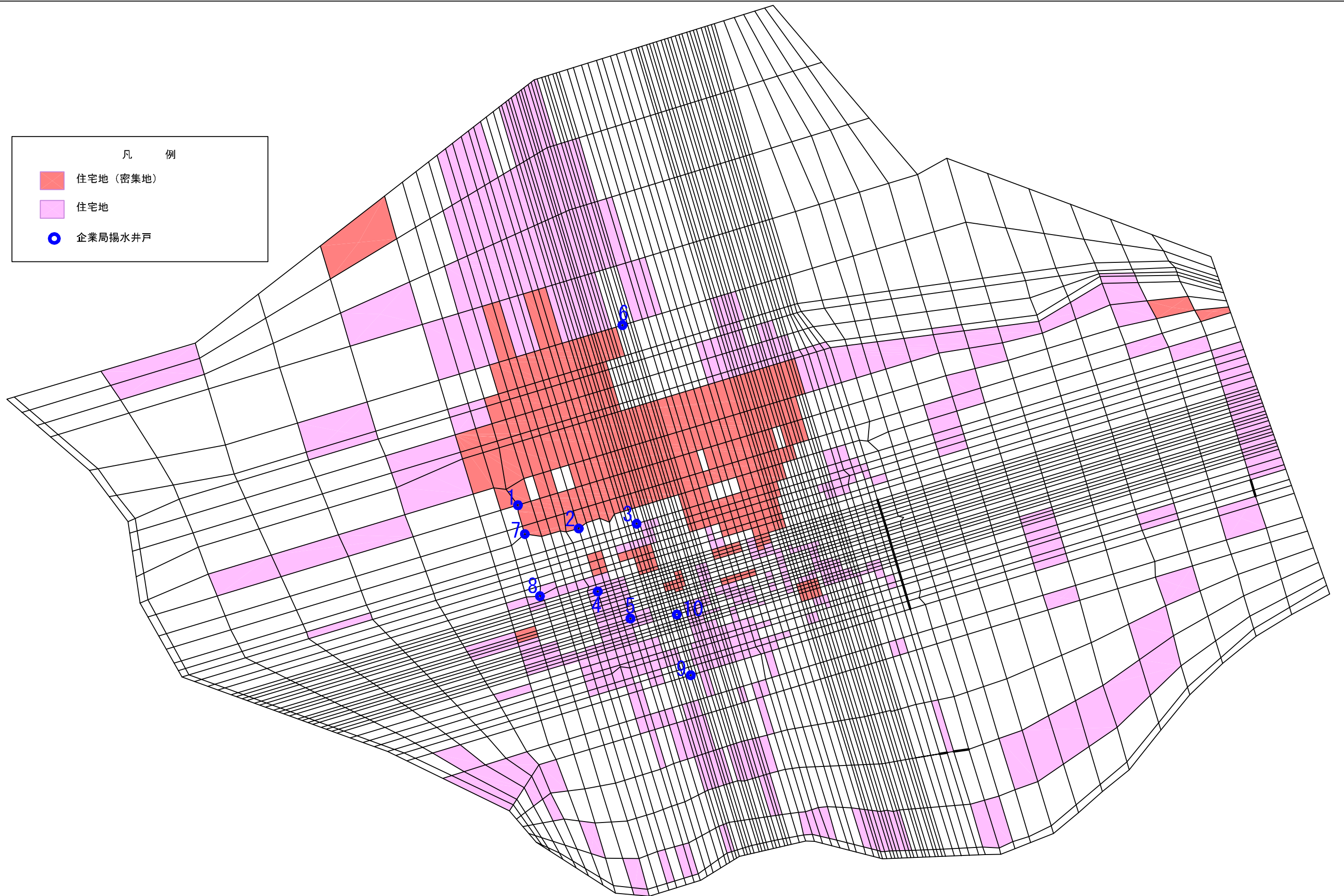


図4.3.3 三次元浸透流解析水田漏水量設定(2004.4~2004.8)(漏水条件)

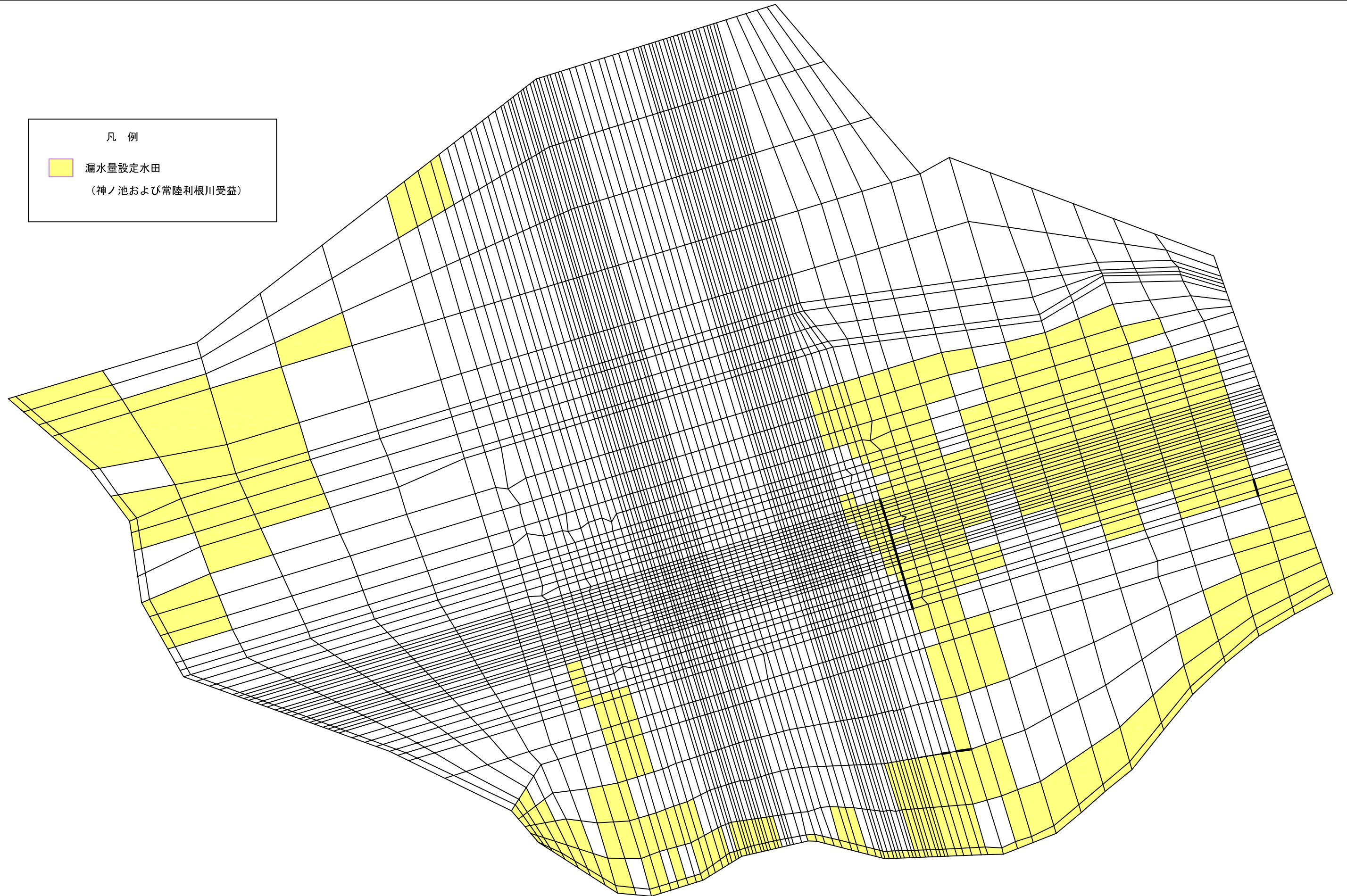


図4.3.4 三次元浸透流解析降雨浸透率区分

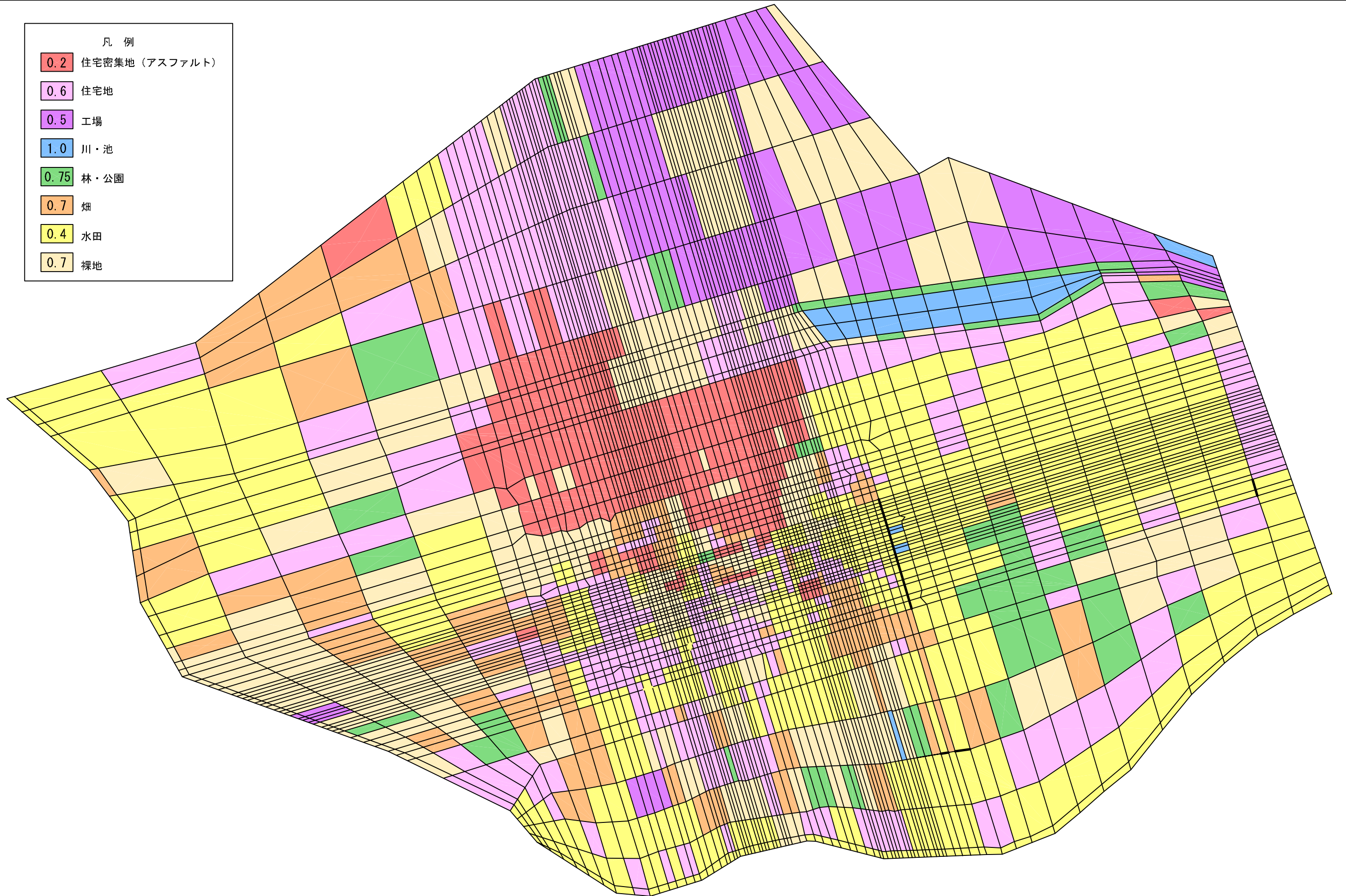


表4.3.2 各種パラメータの設定

Thornthwaite式による可能蒸発散量の算定
 $E_p = 0.533 D_0 (10 t_j / J)^a$
 $a = 0.000000675 J^3 - 0.0000771 J^2 + 0.01792 J + 0.49293$
 $J = (t_j / 5)^{1.514}$
 E_p : j月の日平均蒸発散能(mm/day)
 D_0 : 可照時間(12h/day=1とする)
 t_j : j月の月平均気温(鹿島アメダスより)

2

| | | 単位 | 旧神栖町全域 | 解析範囲 | 割合 | 備考 |
|-----|-------------------|------|--------|-------|-------|-----------------------------------|
| 地積 | 面積 | Km2 | 78.96 | 30.14 | | |
| | 神ノ池受益水田 | Km2 | | 3.96 | 13.1% | |
| | 常陸利根川受益水田 | Km2 | | 2.71 | 9.0% | |
| | 農業用水井戸水田 | Km2 | | 1.25 | 4.1% | |
| 人口 | 総人口 | 人 | 48900 | 32445 | 66.3% | 地区別人口(H15)より算出 |
| | 世帯数 | 戸 | 18000 | 11881 | 66.0% | 地区別人口(H15)より算出 |
| 上水道 | 給水人口 | 人 | 32241 | 21376 | 66.3% | 給水人口(神栖町統計データ:H14)より人口比(66.3%)を乗算 |
| | 1日平均上水道給水量 | m3/日 | 12916 | 8563 | 66.3% | 神栖町統計データ:H14より |
| | 1人/日の上水道使用量 | m3/日 | 0.40 | 0.40 | | |
| 井戸水 | 井戸水のみ利用者 | 人 | 16659 | 11069 | | (総人口-給水人口) |
| | 井戸水利用者総給水量 | m3/日 | 6674 | 4434 | | (総人口-給水人口)×1人/日の上水道使用量 |
| | 茨城県実施半径2km井戸自主検査数 | 個 | | 2461 | | |

| | 面積(km ²) | 割合 | 備考 | |
|---------|----------------------|-------|-----|-------------|
| 解析範囲総面積 | 30.140 | - | | |
| 水田総面積 | 7.980 | 26% | | |
| 神ノ池受益水田 | 利根川 | 3.960 | 13% | 1日取水量×灌漑期日数 |
| 一般水田 | 利根川 | 2.708 | 9% | 減水深×面積×日数 |
| | 農業揚水 | 1.312 | 4% | 収支0 |

減水深は、神ノ池受益水田面積/1日取水量により算出

3.

神之池漏水量(Q_{ai1})と水田漏水量(Q_{ai2})の算出

| 期間 | 4/1~4/24 (25日) | 4/26~5/5 (10日) | 5/6~8/20 (107日) | 8/21~3/31 (223日) |
|--|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| 最大取水量 | 0.041m ³ /s | 1.147m ³ /s | 0.982m ³ /s | 0.081m ³ /s |
| 1日最大取水量 | 2,074m ³ /日 | 99,101m ³ /日 | 84,845m ³ /日 | 6,998m ³ /日 |
| 水田減水深換算 (水田面積:3.96km ²) | - | 25.0mm | 21.4mm | - |

Q_{ai1}

| 対照月 | 漏水量の計算Q _{ai1} (単位:m ³) |
|-----|---|
| 4月 | 2,074 × 25 + 99,101 × 5 = 547,355 |
| 5月 | 99,101 × 5 + 84,845 × 26 = 2,701,475 |
| 6月 | 84,845 × 30 = 2,545,350 |
| 7月 | 84,845 × 31 = 2,630,195 |
| 8月 | 84,845 × 20 + 6,998 × 11 = 1,773,878 |
| 9月 | 6,998 × 30 = 209,940 |
| 10月 | 6,998 × 31 = 216,938 |
| 11月 | 6,998 × 30 = 209,940 |
| 12月 | 6,998 × 31 = 216,938 |
| 1月 | 6,998 × 31 = 216,938 |
| 2月 | 6,998 × 28 = 195,944 |
| 3月 | 6,998 × 31 = 216,938 |

Q_{ai2}

| 対照月 | 漏水量の計算Q _{ai2} (単位:m ³) |
|-----|--|
| 4月 | 0.025 × 5 × 2.708km ² = 338,500 |
| 5月 | (0.025 × 5 + 0.0214 × 26) × 2.708km ² = 1,845,231 |
| 6月 | 0.0214 × 30 × 2.708km ² = 1,738,536 |
| 7月 | 0.0214 × 31 × 2.708km ² = 1,796,487 |
| 8月 | 0.0214 × 20 × 2.708km ² = 1,159,024 |
| 9月 | - |
| 10月 | - |
| 11月 | - |
| 12月 | - |
| 1月 | - |
| 2月 | - |
| 3月 | - |