Ⅲ　地下水量の保全

１　水量監視

（１）地下水位の観測

①　地下水位の現況

約２７万年前から約９万年前まで､阿蘇火山は､４度にわたる大爆発を繰り返し、隙間の多い溶岩を含む多くの火砕流を噴出しました。

その火砕流の上に、水を透し易い火山灰などが降りつもり、熊本地域の約 1,000 ｋ㎡に及ぶ地下水をはぐくむ地層が出来上がりました。

この地層は、隙間に富んだ地質からなるため、雨水を地下に透し易いという特徴があり、浸み込んだ水は、水を透しにくい基盤岩や、粘土層の上に貯えられ、地形にそって水位の高い方から低い方へ流れてゆきます。

阿蘇西麓に降った雨水や白川中流域の水田の水は地下へ浸透し、ゆっくりと流れてきて、熊本地域にとって大事な地下水となっています。

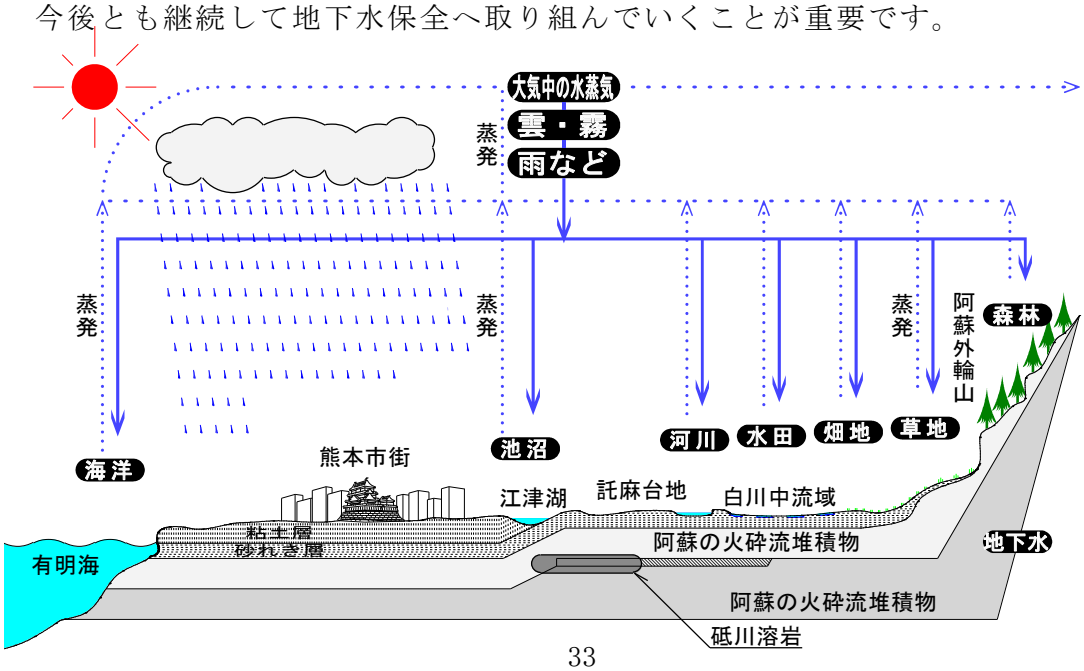
しかし、この地下水は私たちの目で見ることができないため、２０箇所３３本の観測井戸を配置し、継続的な観測を行っています。

地下水位は常に一定ではなく、梅雨時期などの降水量が多くなる時期に水位の上昇が始まり、その後は水田をはじめとした耕作地や森林からの浸透水により、秋の稲刈り時期まで上昇が続きます。

その後、雨が少なくなる冬頃に、地下水位は緩やかに低下しはじめ、翌年の梅雨の前まで低下が続くという変化を繰り返します。

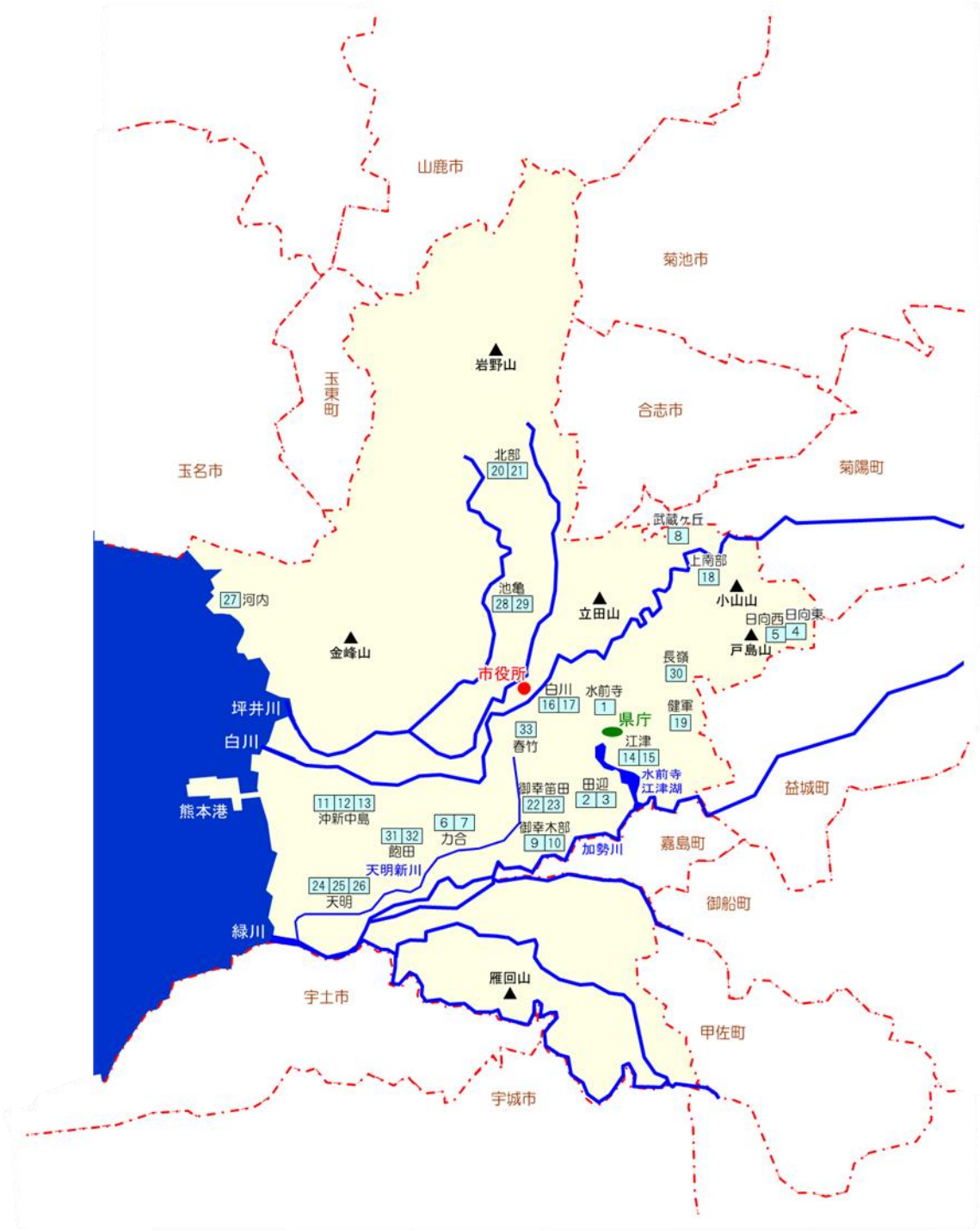
また、１日の内でも、都市生活が始まる前の早朝が地下水位は一番高く、都市活動の開始とともに下降が始まり、夜になって地下水採取量が減る頃から、地下水位は上昇に転じます。

このように、周期的に上昇と下降を繰り返す地下水位ですが、１０年２０年といった長期的な視点で見ると、緩やかに下降線を描いていることが見て取れます。近年、様々な節水への取り組みや地下水かん養対策などにより、漸(ようや)く一部を除き下げ止まり傾向が見られますが、この回復傾向を広範囲かつ持続的なものとするため、今後とも継続して地下水保全へ取り組んでいくことが重要です。



② 地下水位観測井の配置

市域における地下水の流れに沿って、地下水量を表していると思われる２０地点に３３本の地下水位観測井を配置し、地下水位の常時観測を行っています。その内３０本の地下水位観測井については、インターネットを利用して自動的に読み取り集計し、コンピューターを用いて過去のデータとの比較等を行っています。これらの情報をホームページ上で公開し、また、市庁舎南側駐輪場壁面に設置した環境表示板で代表的な地点の地下水位を表示するなど、目で見ることのできない地下水の情報を市民に提供しています。



地下水位観測井の一覧

番号	地区名称	場所	構造			地盤高(m)	水準点(m)	観測開始年月日	備考 熊本地震後の地下水位参考補正値(m)
			口径(mm)	深度(m)	ストレーナー位置(m)				
※1	水前寺	中央区水前寺5丁目 (水前寺運動公園)	250～100	55.50	39.00～50.00		20.59	S61.8	参考補正値：+0.25(m)
※2	田迎	南区良町4丁目8 (浜線健康パーク)	200	35.30	22.30～33.30		5.24	S62.2	参考補正値：+0.20(m)
※3	〃	〃	250～100	110.00	97.00～108.00		5.24	S62.2	参考補正値：+0.21(m)
※4	日向東	東区戸島町日向東1380	350	90.00	60.00～90.00		78.06	H1.4	農政局より譲渡 参考補正値：△0.14(m)
※5	日向西	東区戸島町日向東1445	350	70.00	65.00～70.00		67.74	〃	農政局より譲渡 参考補正値：+0.01(m)
※6	力合	南区刈草2丁目10-1 (力合小学校)	200	45.70	31.70～42.70		5.24	S63.1	参考補正値：+0.17(m)
※7	〃	〃	300～175	154.50	121.50～138.00		5.24	S63.1	参考補正値：+0.18(m)
※8	武蔵ヶ丘	北区武蔵ヶ丘4丁目19-1 (武蔵中学校)	250～100	100.00	86.50～97.50		80.62	S63.12	参考補正値：△0.01(m)
※9	御幸木部	南区御幸木部1丁目852-4 (バス回転場)	300～150	111.80	95.30～106.30	3.61	3.77	H1.1	参考補正値：△0.19(m)
※10	〃	〃	150	41.20	24.70～35.70	3.61	3.77	〃	参考補正値：△0.26(m)
※11	沖新中島No.1	西区中島町538 (中島小学校)	200	15.00	6.75～12.25		2.72	H2.3	参考補正値：－
12	〃 No.2	〃	350～200	100.00	内53.3～64.3 外51.4～67.9		2.72	〃	参考補正値：－
※13	〃 No.3	〃	200	210.00	127.50～149.50		2.72	〃	参考補正値：－
14	江津No.1	東区健軍5丁目14-2 (熊本市動植物園)	150	24.80				H2.4	参考補正値：－
※15	〃 No.2	〃	150	25.00			6.93	〃	参考補正値：－
※16	白川	中央区九品寺1丁目5 (井出の口公園)	250	65.40	39.50～55.40		14.65	H3.1	参考補正値：+0.27(m)
※17	〃	〃	250	21.40	10.40～15.90	14.23	14.65	〃	参考補正値：+0.19(m)
※18	上南部	東区上南部2丁目21-1 (東部中学校)	200	110.00	71.39～93.45		75.12	H3.3	参考補正値：+0.15(m)
※19	健軍	東区佐土原3丁目1-43 (東町地域ｺﾐｭﾆﾃｨｾﾝﾀｰ)	250	70.80	48.00～59.00		34.17	H3.11	参考補正値：+0.27(m)
※20	北部	北区鹿子木町66 (北部総合出張所)	250	60.00	54.00～59.50		91.69	H4.2	参考補正値：+0.10(m)
※21	〃	〃	300～100	100.00	83.50～94.50		91.69	〃	参考補正値：+0.10(m)
※22	御幸笛田	南区幸田2丁目4 (幸田総合出張所)	350～200	80.00	内36.1～47.1 外34.7～51.2	5.27	5.67	H4.3	参考補正値：+0.20(m)
※23	〃	〃	200	115.32	82.32～98.82	5.27	5.67	〃	参考補正値：+0.17(m)
※24	天明 No.1	南区奥古閑町3097 (天明配水場)	200	145.00	112.00～145.00	1.97	2.25	H5.3	参考補正値：+0.14(m)
25	〃 No.2	〃	350～200	93.00	内57.5～74.0 外53.2～75.2	1.97	2.25	〃	参考補正値：+0.15(m)
※26	〃 No.3	〃	200	10.00	4.50～10.00	1.97	2.25	〃	参考補正値：+0.06(m)
※27	河内	西区河内町船津791 (河内公民館)	200	110.09	71.48～82.49		18.38	〃	参考補正値：+0.19(m)
※28	池亀	西区池亀町698 (教育委員会所有地内)	200	36.0	19.5～30.5		12.16	H19.4	新幹線工事に伴う花園局代替観測井 参考補正値：＋0.14(m)
※29	〃	〃	200	91.00	69.0～85.5		12.16	H19.4	新幹線工事に伴う花園局代替観測井 参考補正値：＋0.13(m)
※30	長嶺	東区月出6丁目2-40 (月出地域ｺﾐｭﾆﾃｨｾﾝﾀｰ)	125	137.00	120.50～131.50		37.06	H6.7	参考補正値：+0.03(m)
※31	飽田	南区浜口町104	250～125	109.00	内76.0～92.5 外71.9～93.7		3.48	H6.8	参考補正値：+0.21(m)
※32	〃	〃	125	135.00	113.0～129.5		3.48	〃	参考補正値：+0.22(m)
※33	春竹	中央区琴平1丁目9-43 (春竹小学校)	200～100	55.00	44.0～55.0		10.55	S63.10	参考補正値：+0.15(m)

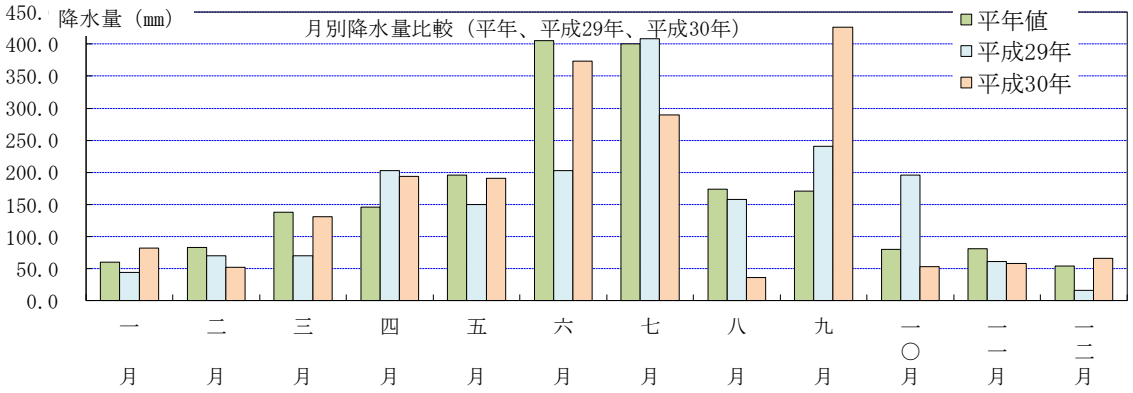
※オンライン観測井

③地下水位の年間変化

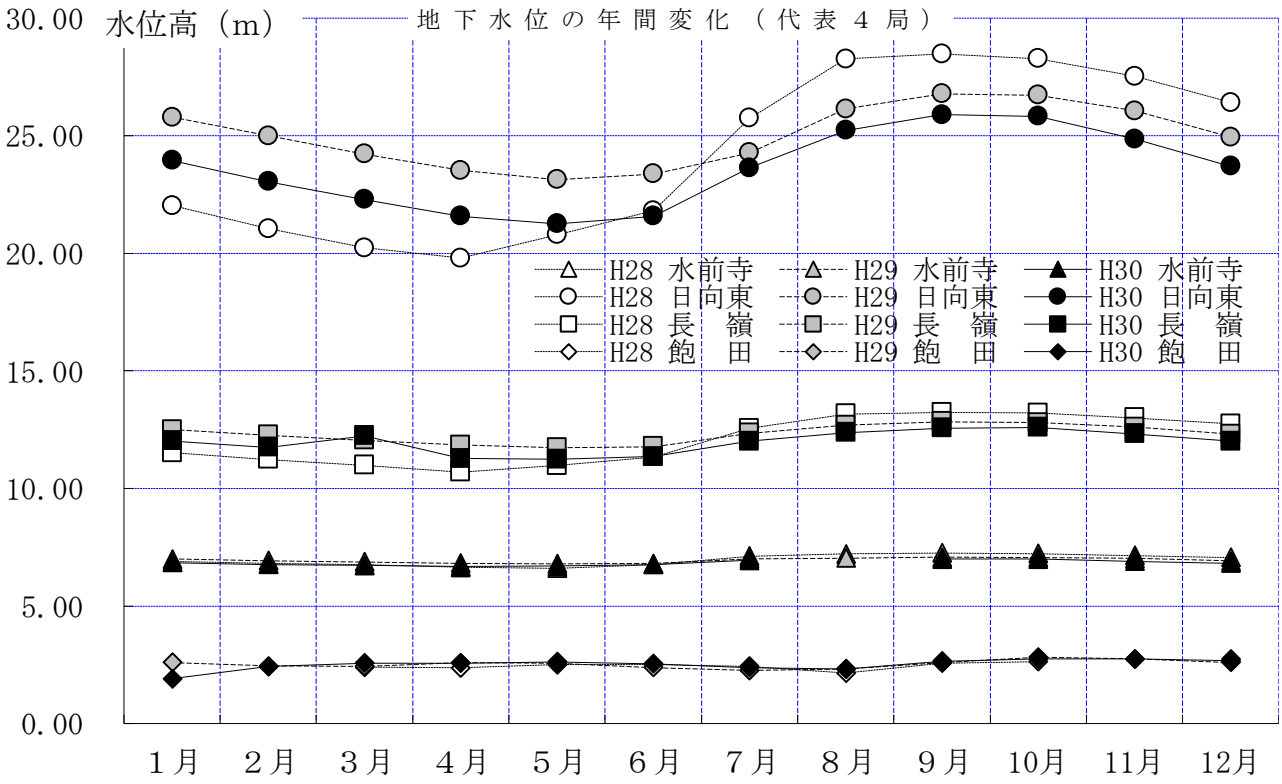
平成３０年の年間降水量は 1950.5mm と平年（1985.8mm）をやや下回る降雨量で、特に熊本市東部地域（日向東）では、夏場以降の水位に大きな変化が見られました。

全体的な地下水位の変化は、それぞれの地点ごとに年間変動幅は違うものの、平年と同様の季節毎に変化をしています。

白川中流域からの流れに沿う戸島（日向東）、長嶺、水前寺の地下水位は、降水量により例外もありますが、基本的に、５月が最も低く、水田のかんがいが始まる６月から１０月まで上昇し、かんがいが終わる１０月から翌年の５月まで緩やかに低下します。



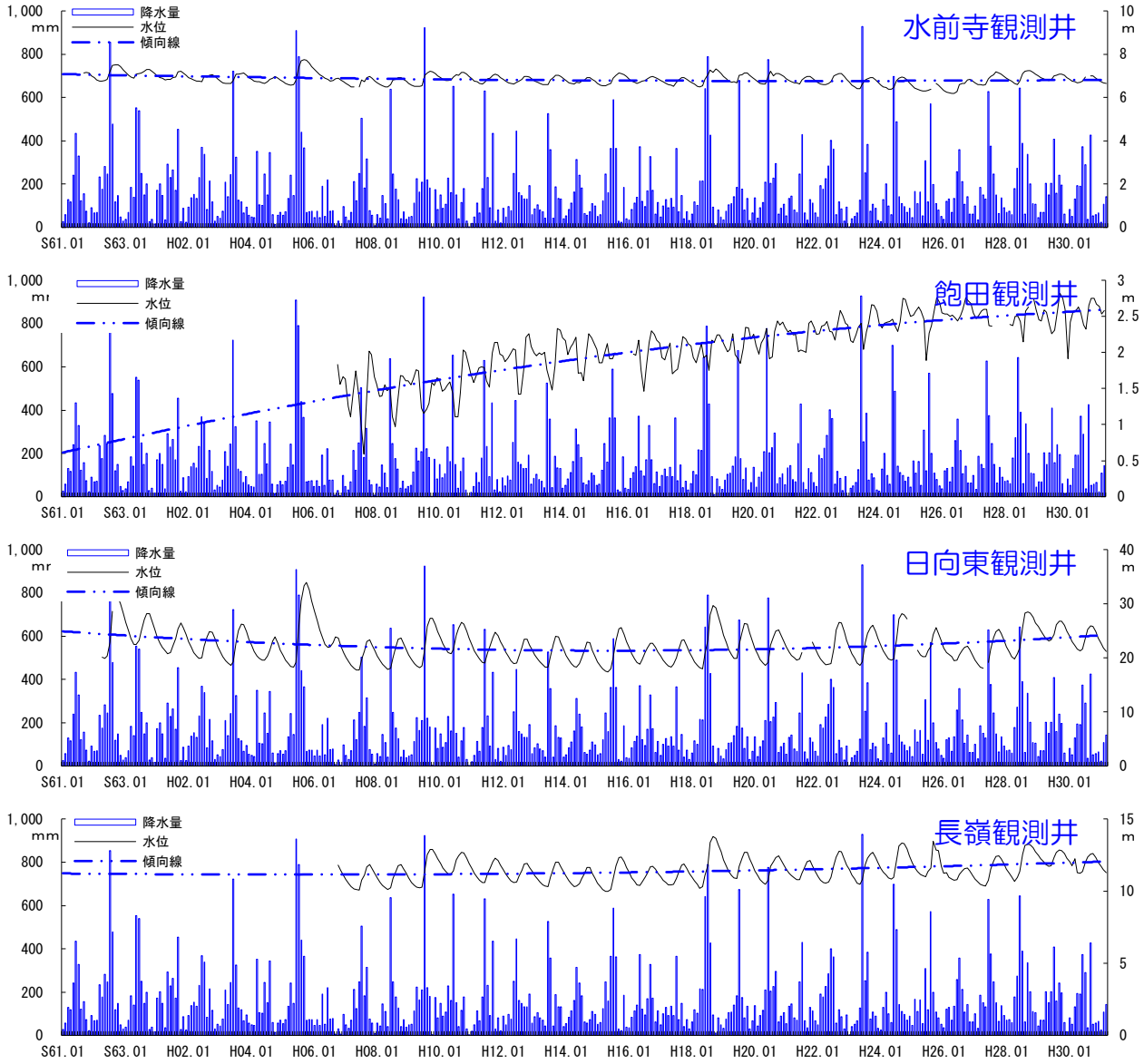
月別降水量（mm）													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
平年値	60.1	83.3	137.9	145.9	195.5	404.9	400.8	173.5	170.4	79.4	80.6	53.6	1985.8
平成29年	44.00	69.50	70.00	202.50	150.00	202.50	408.50	158.00	241.00	196.00	60.50	16.00	1818.5
平成30年	82.00	51.50	131.00	193.50	191.00	373.00	290.00	36.00	426.00	52.50	58.00	66.00	1950.5



④地下水位の経年変化

ホームページ上に表示している４地点の地下水位は、雨量等の影響により変動します。長期的な傾向を見ると、長嶺及び飽田観測井では観測開始以来、比較的安定した傾向を示しており、戸島（日向東）観測井では、長年続いた減少傾向から、近頃、漸（ようや）く上向きに転じつつあり、水前寺観測井では、減少傾向は緩やかになっており、回復傾向にむかいつつある状況です。

◆月別降雨量と観測井の水位経年変化



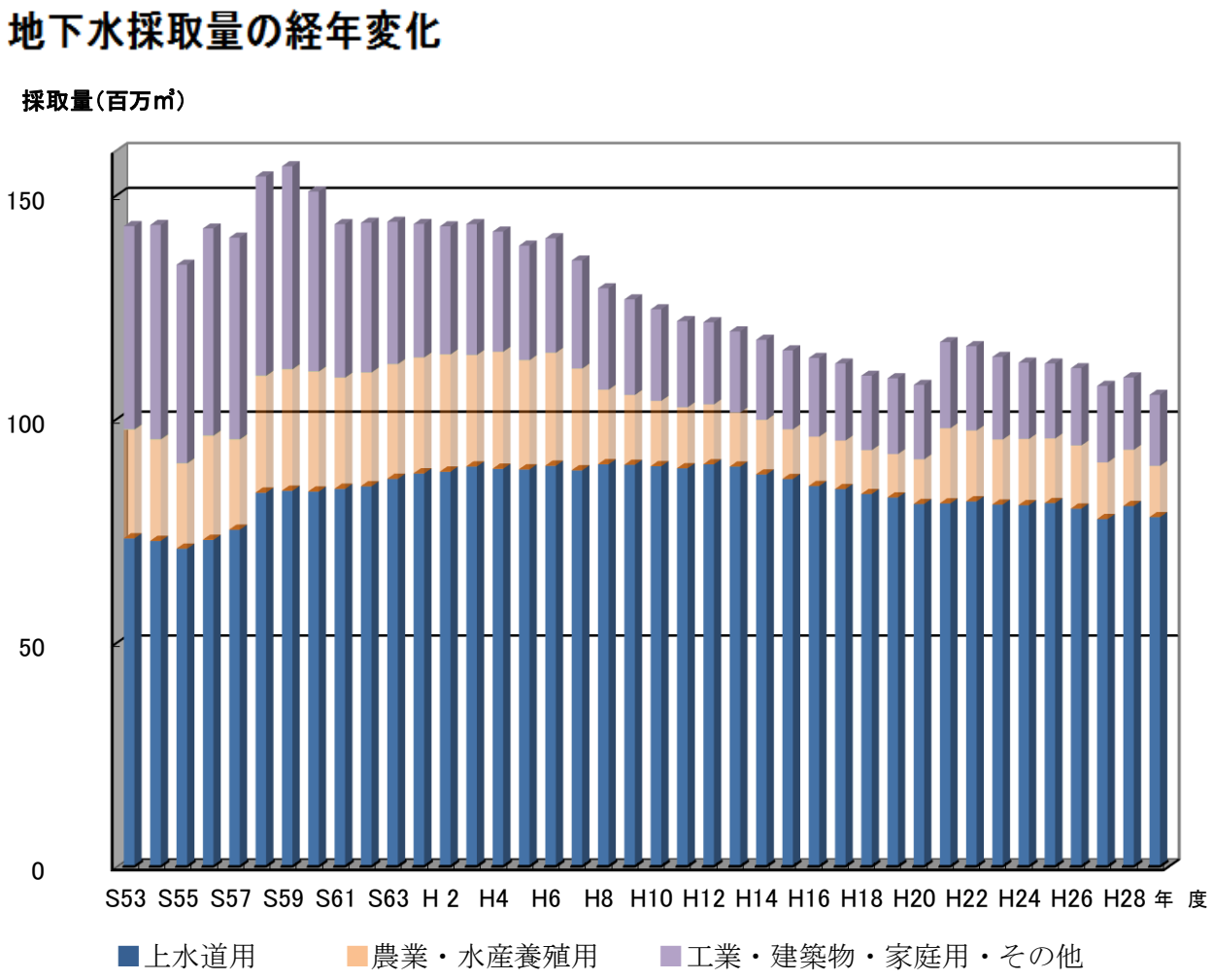
※　現在、地下水位は観測値をそのまま使用（記載）していますが、平成２８年４月の熊本地震以降の地下水位については、各地点の地盤高が変動しているため、備考欄に熊本大学および（公財）熊本地下水財団の調査解析データを表記しています。

（２）地下水採取量の調査

① 地下水採取量の経年変化

熊本県地下水保全条例及び熊本市地下水保全条例に基づく採取量報告の集計によると、昭和５３年度から一時減少傾向を示したものの、昭和５０年代後半には増加に転じ、昭和６０年代以降は再び減少傾向にあります。現在は、最も採取量の多かった昭和５９年度に比べ約６７％となっています。

また、井戸本数についても、昭和５０年代末から減少を続けており、現在はピーク時である昭和５８年度の約６２％です。



※ 昭和53年度から昭和57年度は旧飽託四町を含まない。
昭和58年度からは旧飽託四町（旧北部町・旧河内町・旧飽田町・旧天明町）を、
平成20年度からは旧富合町を、平成21年度からは旧城南町・旧植木町を含む。

地下水採取量の経年変化

年度	上水道用			農業・水産養殖用			工業・建築物・家庭用・その他			合計		
	井戸本数（本）	一日平均採取量（m^3）	年間採取量（m^3）	井戸本数（本）	一日平均採取量（m^3）	年間採取量（m^3）	井戸本数（本）	一日平均採取量（m^3）	年間採取量（m^3）	井戸本数（本）	一日平均採取量（m^3）	年間採取量（m^3）
S 53	60	200,603	73,219,982	1,506	66,386	24,230,772	1,605	124,259	45,354,389	3,171	391,247	142,805,143
54	61	198,515	72,656,468	1,499	61,712	22,586,670	1,598	130,684	47,830,243	3,158	390,911	143,073,381
55	64	194,314	70,924,519	1,495	51,999	18,979,465	1,600	121,409	44,314,286	3,159	367,721	134,218,270
56	68	199,704	72,891,888	1,489	63,506	23,179,870	1,546	126,599	46,208,490	3,103	389,809	142,280,248
57	70	205,882	75,147,089	1,484	55,068	20,099,649	1,487	123,296	45,003,038	3,041	384,246	140,249,776
58	95	227,852	83,393,658	1,783	71,099	26,022,316	1,551	121,522	44,476,977	3,429	420,473	153,892,951
59	94	229,648	83,821,384	1,790	74,099	27,046,098	1,533	124,043	45,275,722	3,417	427,790	156,143,204
60	93	229,160	83,643,525	1,777	73,211	26,721,883	1,539	110,053	40,169,200	3,409	412,424	150,534,608
61	93	230,826	84,251,572	1,792	67,834	24,759,571	1,520	93,829	34,247,517	3,405	392,489	143,258,660
62	95	231,721	84,809,780	1,747	69,246	25,343,933	1,435	91,272	33,405,678	3,277	392,239	143,559,391
63	97	236,920	86,475,887	1,702	70,012	25,554,443	1,391	86,994	31,752,763	3,190	393,926	143,783,093
H 1	97	240,236	87,686,239	1,679	70,729	25,816,102	1,323	81,630	29,794,858	3,099	392,595	143,297,199
2	97	241,312	88,078,856	1,636	71,533	26,109,630	1,290	78,302	28,580,082	3,023	391,147	142,768,568
3	97	243,802	89,231,580	1,631	67,814	24,819,963	1,269	79,807	29,209,360	2,997	391,423	143,260,903
4	95	243,064	88,718,440	1,564	71,402	26,061,762	1,202	73,455	26,810,994	2,861	387,921	141,591,196
5	94	242,709	88,588,712	1,560	66,651	24,327,733	1,190	69,993	25,547,582	2,844	379,353	138,464,027
6	94	244,942	89,403,718	1,555	68,911	25,152,528	1,271	69,988	25,545,491	2,920	383,840	140,101,737
7	94	241,495	88,387,232	1,530	61,889	22,651,274	1,266	65,909	24,122,788	2,890	369,293	135,161,294
8	86	245,853	89,736,455	1,445	45,460	16,592,936	1,266	62,021	22,637,789	2,797	353,335	128,967,180
9	89	245,530	89,618,473	1,433	42,607	15,551,453	1,251	58,423	21,324,397	2,773	346,560	126,494,323
10	91	244,674	89,306,045	1,311	39,851	14,545,431	1,196	55,944	20,419,673	2,598	340,469	124,271,149
11	90	242,757	88,849,045	1,239	37,059	13,563,716	1,163	52,559	19,236,665	2,492	332,375	121,649,426
12	91	245,832	89,728,535	1,199	36,533	13,334,575	1,128	50,246	18,339,967	2,418	332,611	121,403,077
13	91	244,451	89,224,629	1,182	32,952	12,027,450	1,115	49,651	18,122,455	2,388	327,054	119,374,534
14	92	239,671	87,479,865	1,155	33,238	12,131,933	1,097	49,002	17,885,891	2,344	321,911	117,497,689
15	92	236,235	86,462,042	1,135	30,156	11,037,133	1,089	48,173	17,631,172	2,316	314,564	115,130,347
16	92	232,610	84,902,582	1,114	30,076	10,977,650	1,072	48,108	17,559,491	2,278	310,794	113,439,723
17	92	230,755	84,225,487	1,098	29,577	10,795,683	1,057	47,085	17,186,076	2,247	307,417	112,207,246
18	91	227,724	83,119,168	1,082	26,724	9,754,164	1,043	45,491	16,604,311	2,216	299,939	109,477,643
19	90	225,034	82,362,608	1,067	26,356	9,646,192	1,029	46,205	16,911,007	2,186	297,595	108,919,807
20	103	221,632	80,895,747	1,039	27,199	9,927,660	1,026	45,557	16,628,445	2,168	294,389	107,451,852
21	124	221,961	81,015,452	1,427	45,846	16,733,862	1,287	52,645	19,215,515	2,838	320,452	116,964,829
22	132	223,206	81,470,208	1,381	43,192	15,765,070	1,255	51,602	18,834,620	2,768	318,000	116,069,898
23	132	221,268	80,762,910	1,363	39,677	14,482,140	1,233	50,483	18,426,347	2,728	311,428	113,671,397
24	128	220,908	80,631,519	1,336	40,377	14,737,667	1,212	46,647	17,026,068	2,676	307,932	112,395,254
25	123	221,559	81,088,065	1,303	39,421	14,388,664	1,188	45,834	16,729,339	2,614	307,414	112,206,068
26	123	218,810	79,865,650	1,231	38,515	14,057,865	1,118	47,246	17,244,744	2,472	304,571	111,168,259
27	114	212,409	77,529,444	1,138	34,541	12,607,379	1,039	46,819	17,088,862	2,291	293,769	107,225,685
28	113	220,425	80,455,259	1,066	34,234	12,495,376	972	44,225	16,142,239	2,151	298,885	109,092,874
29	111	213,615	77,969,599	1,040	31,254	11,407,574	961	43,426	15,850,465	2,112	288,295	105,227,638

※ 昭和 58 年度からは、旧飽託 4 町を含む。平成 20 年度からは、旧富合町を含む。平成 21 年度からは、旧城南町、旧植木町を含む。

②用途別地下水採取状況の経年変化

熊本県地下水保全条例及び熊本市地下水保全条例に基づく採取量を用途別に分類した推計値によると、各用途の採取量はここ数年減少傾向にあります。

現在、全体の約５４％に当たる家庭用水と約２０％に当たる都市活動用水を合わせた約７４％が生活用水として利用されています。ついで約１１％が農業用水に、約７％が工業用水として利用されており、その他約８％が用途分類できないものや用途併用などとなっています。

用途別地下水採取量の経年変化

年度	家庭用水		工業用水		都市活動用水		農業用水		その他		総合計	
	量（㎥）	割合(%)	量（㎥）	割合(%)	量（㎥）	割合(%)	量（㎥）	割合(%)	量（㎥）	割合(%)	量（㎥）	対､前年度（㎥）
H 3	57,659,651	40.3	13,484,640	9.4	32,148,581	22.4	24,819,963	17.3	15,148,068	10.6	143,260,903	492,335
4	57,929,832	40.9	12,688,695	9.0	30,710,972	21.7	26,061,762	18.4	14,199,935	10.0	141,591,196	−1,669,707
5	57,733,358	41.7	12,226,883	8.8	29,987,651	21.7	24,327,733	17.6	14,188,402	10.2	138,464,027	−3,127,169
6	59,305,613	42.3	12,792,035	9.1	29,508,128	21.1	25,152,528	18.0	13,343,433	9.5	140,101,737	1,637,710
7	59,377,862	43.9	12,007,311	8.9	28,227,652	20.9	22,651,274	16.8	12,897,195	9.5	135,161,294	−4,940,443
8	60,519,147	46.9	11,503,973	8.9	27,346,665	21.2	16,592,936	12.9	13,004,459	10.1	128,967,180	−6,194,114
9	60,528,852	47.9	10,987,685	8.7	27,002,886	21.3	15,551,453	12.3	12,423,447	9.8	126,494,323	−2,472,857
10	61,139,216	49.2	10,488,386	8.4	26,219,770	21.1	14,545,431	11.7	11,878,346	9.6	124,271,149	−2,223,174
11	60,616,309	49.8	10,335,140	8.5	24,822,218	20.4	13,563,716	11.2	12,312,043	10.1	121,649,426	−2,621,723
12	60,686,218	50.0	9,779,349	8.0	24,759,371	20.4	13,334,575	11.0	12,843,564	10.6	121,403,077	−246,349
13	60,735,185	50.9	9,428,263	7.9	24,715,798	20.7	12,027,450	10.1	12,467,838	10.4	119,374,534	−2,028,543
14	60,246,340	51.3	9,111,562	7.8	24,612,141	20.9	12,131,933	10.3	11,395,713	9.7	117,497,689	−1,876,845
15	58,624,610	50.9	9,222,605	8.0	24,956,936	21.7	11,037,133	9.6	11,289,063	9.8	115,130,347	−2,367,342
16	58,365,354	51.4	9,376,199	8.3	24,621,471	21.7	10,977,650	9.7	10,099,049	8.9	113,439,723	−1,690,624
17	58,327,785	52.0	9,376,587	8.4	23,906,276	21.3	10,795,683	9.6	9,800,915	8.7	112,207,246	−1,232,477
18	57,834,312	52.8	9,251,226	8.5	22,973,129	21.0	9,754,164	8.9	9,664,812	8.8	109,477,643	−2,729,603
19	57,762,182	53.0	9,112,125	8.4	22,918,452	21.0	9,646,192	8.9	9,480,856	8.7	108,919,807	−557,836
20	57,115,914	54.2	8,769,792	8.3	21,894,626	20.8	9,060,780	8.6	8,589,619	8.1	105,430,731	−3,489,076
21	57,489,316	54.1	8,224,763	7.7	21,802,215	20.5	10,492,299	9.9	8,261,991	7.8	106,270,584	839,853
22	58,728,414	50.6	8,947,734	7.7	22,245,105	19.2	15,765,070	13.6	10,383,575	8.9	116,069,898	9,799,314
23	58,195,513	51.2	8,963,357	7.9	21,887,116	19.3	14,482,140	12.7	10,143,271	8.9	113,671,397	−2,398,501
24	57,855,318	51.5	8,485,173	7.6	21,179,215	18.8	14,737,667	13.1	10,137,881	9.0	112,395,254	−1,276,143
25	57,719,116	51.4	8,236,819	7.4	21,260,504	18.9	14,388,664	12.8	10,600,965	9.5	112,206,068	−189,186
26	57,001,381	51.3	8,767,781	7.9	21,195,203	19.1	14,057,865	12.6	10,146,029	9.1	111,168,259	−1,037,809
27	57,098,883	53.3	9,243,768	8.6	20,565,321	19.2	12,607,379	11.8	7,710,334	7.1	107,225,685	−3,942,574
28	53,105,001	48.7	8,580,713	7.9	19,816,494	18.2	12,495,376	11.4	15,095,290	13.8	109,092,874	1,867,189

29	57,269,273	54.4	7,963,711	7.6	20,493,497	19.5	11,407,574	10.8	8,093,583	7.7	105,227,638	−3,865,236
対前年比	4,164,272		−617,002		677,003		−1,087,802		−7,001,707		−3,865,236	

※ 地下水保全条例に基づく採取量を、用途ごとに分類し直した推計値である。
その他は、用途分類できないものや用途併用などを含む。
平成 21 年度からは、旧富合町を、平成 22 年度からは、旧城南町、旧植木町を含む。

③ 区別地下水採取量の動向

熊本県地下水保全条例及び熊本市地下水保全条例に基づいて報告され、集計した地下水採取量は、平成２９年度、市域全体で約１億５２３万㎥に上ります。これを地区別に分類すると、約５４％に当たる約５，６８０万㎥が東部地区で採取されており、約２０％に当たる北部地区の約２，０６８万m^3と合わせ、７割を超える量が東部・北部地区で採取されています。

一方、用途別合計では、上水道用で約２４９万㎥の減少、工業・建築物・家庭用・その他が約２９万㎥の減少、農業・水産養殖用は約１０９万㎥の減少となっております。

地区別地下水採取量

用途＼地区		旧市内 東部地区	西部地区	南部地区	北部地区	中央地区	その他	合計	前年比較
上水道用	井戸本数（本）	42	7	2	20	0	40	111	△ 2
	一日平均採取量(㎥)	141,048	4,388	6,507	49,855	0	11,817	213,615	△ 6,810
	年間採取量（㎥）	51,482,662	1,601,543	2,374,961	18,197,102	0	4,313,331	77,969,599	△ 2,485,660
農業・水産養殖用○	井戸本数（本）	114	30	390	27	0	479	1,040	26
	一日平均採取量(㎥)	2,171	1,576	5,650	730	0	21,127	31,254	△ 2,980
	年間採取量（㎥）	792,536	575,069	2,062,344	266,357	0	7,711,268	11,407,574	△ 1,087,802
工業・建築物○家庭用・その他	井戸本数（本）	257	65	144	92	104	299	961	△ 11
	一日平均採取量(㎥)	12,391	2,314	8,171	6,086	3,545	10,920	43,426	△ 799
	年間採取量（㎥）	4,522,545	844,659	2,982,318	2,221,362	1,293,904	3,985,677	15,850,465	△ 291,774
総合計	井戸本数（本）	413	102	536	139	104	818	2,112	△ 39
	一日平均採取量(㎥)	155,610	8,277	20,328	56,671	3,545	43,864	288,295	10,590
	年間採取量（㎥）	56,797,743	3,021,271	7,419,623	20,684,821	1,293,904	16,010,276	105,227,638	△ 3,865,236
	割合（％）	54.0	2.9	7.0	19.7	1.2	15.2	100.0	
前年度	合計（㎥）	59,769,381	2,863,578	8,137,205	20,642,131	1,234,529	16,446,050	109,092,874	
	比較（㎥）	△2,971,638	157,693	△717,582	42,690	59,375	△435,774	△3,865,236	

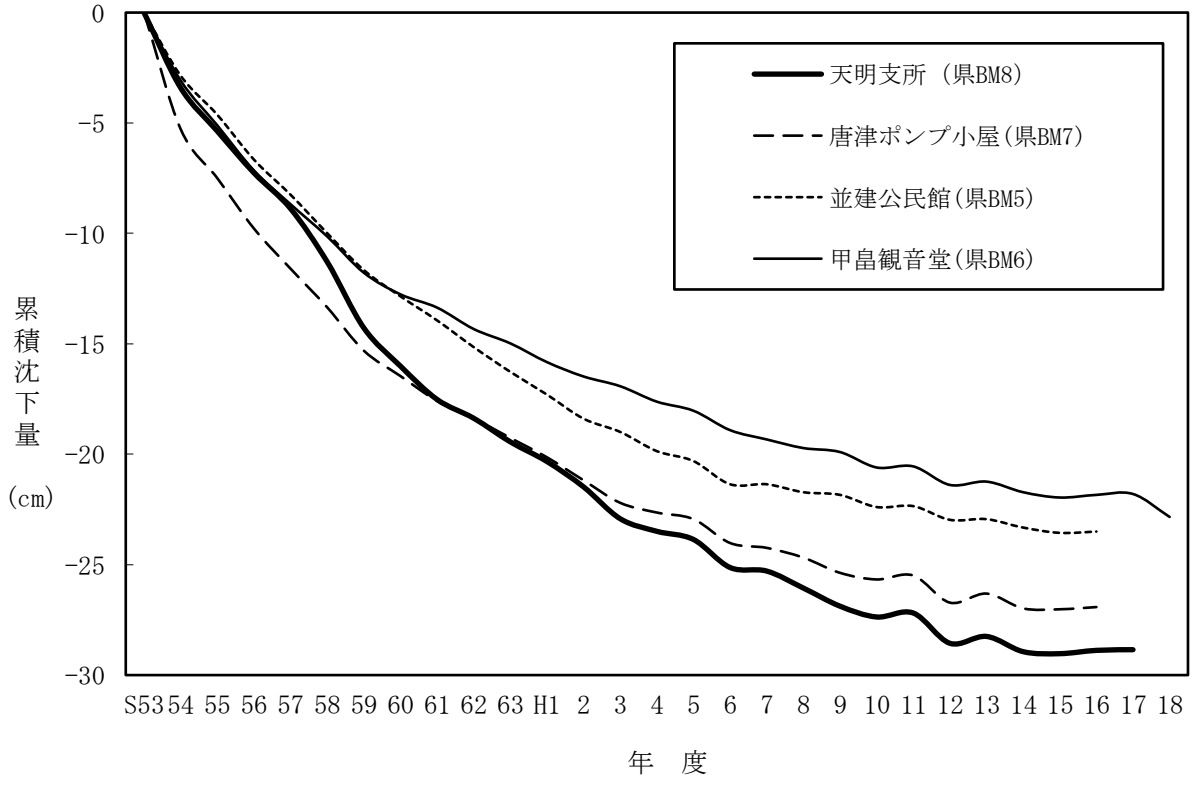
（３）地盤沈下の観測

地盤沈下の原因は、地殻変動などの自然現象によるものと人為的なものとの２つに分けることができます。人為的な地盤沈下は、過剰な地下水の汲み上げにより主として粘土層の含水率が落ち、層が収縮することにより生じる現象です。

熊本平野の西部低地帯は、有明粘土層（沖積堆積物）が厚く堆積しており、地下水位が低下すると地盤沈下を起こしやすい軟弱な地盤といえます。

本市では昭和５４年に９地点の１級水準測量を開始し、その後も測量地点を見直しながら、継続して観測を続けてきましたが、近年、最も沈下が著しかった４地点においても累積沈下量は下図のとおりであり、沈下量は徐々に小幅となるなどの沈静化傾向を示しています。これは、地盤沈下の原因である粘土層の圧密が長期的に緩やかに進行しているためであり、これまで取り組んできた地下水量保全の効果が表れてきたと見るべきかもしれません。

地盤沈下が著しい調査地点の沈下傾向



２　水源かん養林整備

（１）水源かん養林の造成経過

本市は、昭和２８年（１９５３年)、白川の氾濫により未曾有の水害に見舞われ、甚大な被害を受けました。本市ではこれを契機に、同年度から水害発生源となった同流域上流の阿蘇郡南阿蘇村（旧白水村）から水土保全を目的に、「流域保全森林整備」として造林事業に着手しました。また、平成元年度（１９８９年度）から「水源かん養林整備」として地下水保全を目的に、地下水かん養域の菊池郡大津町や阿蘇郡西原村などにおいて森林整備を行っています。

さらに、これまで所有している森林には、流量調節等を目的とした白川、緑川の「流域保全林」と、地下水かん養のための「水源かん養林」がありましたが、今後の造林においても、地下水かん養を目的とした森林整備を最優先課題と位置付け、より効果が発揮できる地域での持続性を持ったかん養効果の高い森林づくりを行う必要があることから、平成１６年（２００４年）２月に「熊本市水源かん養林整備方針」を策定し、現在所有している森林及び今後の新たな森林整備についての基本的な考えをまとめました。

この方針の中で、熊本市外に所在し、地下水かん養域に属している森林及び白川、緑川の流量確保に寄与している森林についてはすべて「水源かん養林」として位置付け、今後も水源かん養機能を高度に発揮させるため引き続き管理していくこととしました。

平成３０年度（２０１８年度）末における本市の「水源かん養林」の総面積は約８６０ヘクタールで、白川、緑川上流域の５町２村において広域的に取り組んでいます。

（２）水源かん養林整備５ケ年計画の変更

平成２６年度（２０１４年度）からの５ケ年計画では、本市の清れつな地下水を将来にわたって保全していくため、上流域での森林づくりを進めていくことが重要であり、白川における長期・安定的な水量確保を目的に、白川上流域の南阿蘇村所有原野において約２２ヘクタールの広葉樹造林を実施し、また、地下水かん養域内の大津町所有原野においては約１３ヘクタールを、西原村所有原野においては約４１ヘクタールの広葉樹造林を実施することで、合計約７６ヘクタールの「水源かん養林」を造成し、水源かん養機能の高度な発揮を図ります。

本計画では、森林法第１０条の１３の規定に基づき、上・下流自治体が連携して、森林の造成や整備を推進することにより森林の公益的機能を高め、住民生活に欠かすことのできない水資源の確保などを約する「水源かん養林」森林整備協定を平成２７年（２０１５年）１月１３日に県知事立会いのうえ締結し、同時に１００年間の分収造林契約も締結するなど、造林補助制度や起債（公有林造林資金）を活用して水源かん養機能が高度に発揮できる森づくりを目指します。

しかしながら、平成２８年（２０１６年）の熊本地震により、新規造林地までの道路が被災し長期に亘る通行止めも発生し、また、本市の復興事業を優先させるために、事業の内容を調整し５ケ年計画を令和５年度（２０２３年度）までの１０ケ年計画に延長しました。

（水源かん養林整備 10 ケ年計画　水源かん養林西原団地）

年度	面積(ha)	樹種	植付本数	町村等	流域
平成３０年度	４．５１	ヤマザクラ ヤマモミジ クヌギ コナラ	３，０００ ３，０００ ３，７８０ ３，７５３	西原村 村有原野	緑川
計	４．５１		１３，５３３		

（３）水源かん養林整備方針

① 業対象地域

水源かん養機能としては、地下水かん養、河川水の流量調節の２つが重要であり、かん養林整備を進めるにあたり事業を展開する地域を明確にするため、白川の安定した流量を確保する目的で上流域の原野等をかん養林の「最重要整備エリア」とし、地下水保全を目的とした地下水かん養域（熊本地域１１市町村）を「重要整備エリア」として設定しています。

②事業手法

本市が上流自治体と分収造林契約を締結し森林整備を行い、さらに上下流自治体で森林整備協定を結ぶことで上・下流交流や長期・安定的な水源かん養機能の高い森林づくりを推進します。

③目標とする森の姿

一般的にいわれる森林の水源かん養機能が発揮されるのは、森林内の土壌の働きによるものであり、水源かん養林整備は機能の保持・増進を主な目的として行うことから、森林土壌の保水力効果を第一に考え、健全な森林を連続的に維持することを目標とし、最終的には複層林、針広混交林へ導いていきます。

（用語の説明）

※　広葉樹造林

　これまでに、ケヤキ、ナラ類、カエデ類など水源かん養機能の高い樹種を主体に選定していますが、ヤマザクラなど花を楽しめる樹種やクリなど実をつける樹種、ユリノキなど生育の早い樹種も植えつけています。

※　分収造林契約

　森林所有者と造林者(熊本市)との契約により、伐採等による収益を一定の割合（国３：市７）（民４：市６）で分配することを前提に行う造林で、本市が造林からその後の保育管理、伐採までの一切の業務を行うものです。

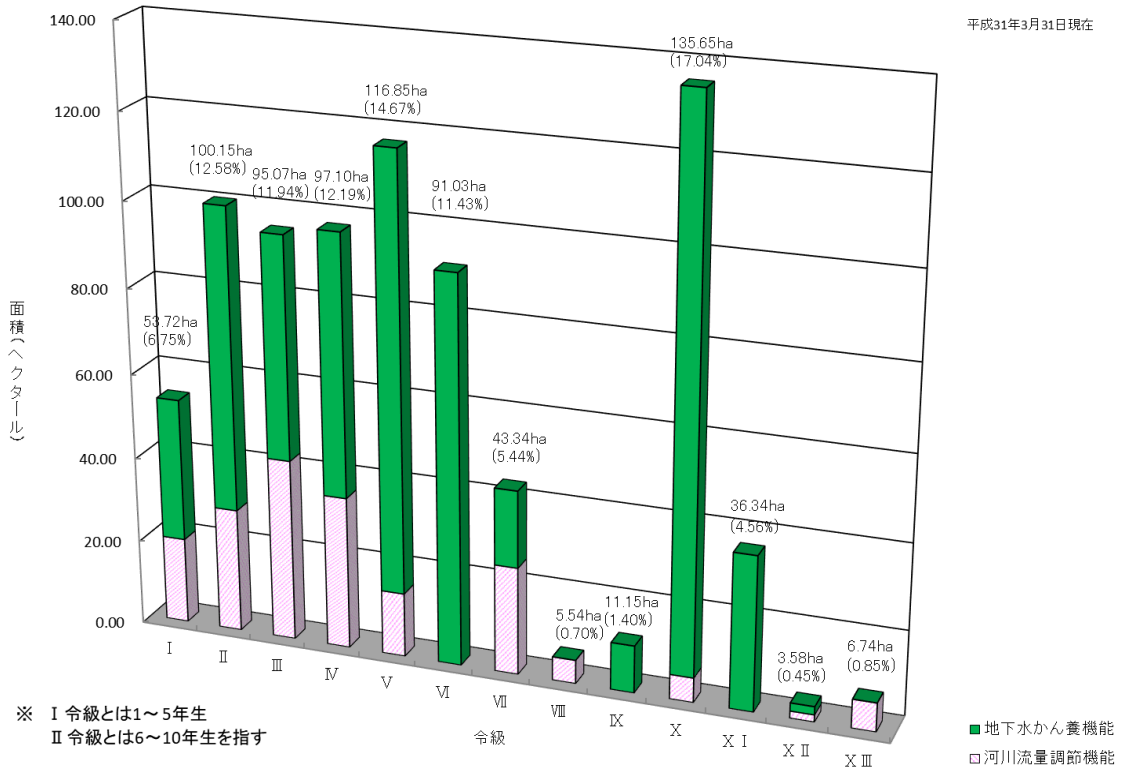
※　森林整備協定

　分収造林契約等により、上下流の自治体が協力して森林の整備を推進することを約束する協定(森林法第 10 条の 13)です。

水源かん養林所在地別面積集計表

所在地	面積	形態別内訳		機能別内訳					流域別内訳			町構村成別比
				河川流量調節		地下水(水源)かん養						
		民分収林	国分収林	白川流域	緑川流域	白川流域	緑川流域	菊地川流域	白川流域	緑川流域	菊地川流域	
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(%)
菊池郡 大津町	325.67	325.67						325.67			325.67	37.83
下益城郡美里町	19.04		19.04		19.04					19.04		2.21
上益城郡山都町	59.02	22.97	36.05		32.62		26.40			59.02		6.86
御船町	23.56		23.56				23.56			23.56		2.74
阿蘇郡西原村	263.54	254.38	9.16			123.76	139.78		123.76	139.78		30.62
南阿蘇村	113.72	106.78	6.94	113.72					113.72			13.21
高森町	56.24	56.24		56.24					56.24			6.53
合計	860.79	766.04	94.75	169.96	51.66	123.76	189.74	325.67	293.72	241.40	325.67	100.00
構成比（形態・機能・流域別）（%）		88.99	11.01	19.75	6.00	14.38	22.04	37.83	34.13	28.04	37.83	

水源かん養林令級別構成表



３　人工かん養

（１）ビニールハウスの雨水浸透

ビニールハウスに浸透施設を設け、雨水を地下浸透させることにより、地下水かん養、農地の雨水処理、道路の冠水・洪水の調整に役立つことから、平成４年度に設けた補助金交付制度により、その設置を推進してきましたが、地域のニーズや設置に対して場所の制限を受けるため、申請件数も減少し、平成２７年度にその役割は果たしたものと考え、事業を終了いたしました。

ビニールハウス雨水浸透施設設置の助成

年　　度	設置基数（基）	補助額（千円）	かん養面積(㎡)	推定かん養量(㎥/年)
H.4～27	783	82,583	338,661	559,807

※推定かん養量はかん養面積(㎡)×年間浸透降水量(㎜/年)により算出

年間浸透降水量は実験値から1,653㎜/年(降雨強度７㎜/時以下の年間累計値)としました。

（２）白川中流域の水田を活用した地下水かん養

① 白川中流域水田を活用した地下水かん養事業の経過

熊本地域地下水総合調査によると、熊本地域の地下水かん養量約７億㎥のうち約１億㎥は白川中流域の水田からのかん養によるものであるといわれています。

白川中流域の水田は、平成８年度から平成１０年度にかけて県市共同で行ったかん養実験により、他地域に比べ約５～１０倍のかん養能力があることが実証されましたが、改廃や転作により水田の作付面積は年々減少し続けています。

そこで、平成１１年度から２ヶ年に亘って、学識経験者、関係行政機関、農業関係者等で構成する白川中流域水田利用検討委員会を設置し、水田を活用した地下水かん養策について検討した結果、休耕田への湛水や飼料イネの作付拡大、また非かんがい期の農業用水路への通水等の短期的、長期的提案がなされました。

平成１３年度は、大津町・菊陽町の約０．７ｈａの水張り水田の実施農家と約３．４ｈａの飼料イネの作付農家に聞き取り調査を行い、事業化に向けた検討を行いました。尚、この時の水田では、約９３万㎥の地下水がかん養されたと推計されました。また、非かんがい期に農業用水路の上井手、下井手水路の浸透量調査を行い、かん養効果が高いことが判明しました。

平成１４年度は、同様に約１１ha の水田で実施し、約７７万m^3のかん養効果が見込まれました。水田湛水の事業化について県、大津町、菊陽町、ＪＡ菊池、地元４土地改良区と協議を行いました。

平成１５年度は、同様に約９．２ｈａの水田で実施するとともに、同年７月、白川中流域水田活用連絡協議会が発足し、白川中流域水田を活用した地下水かん養事業の実現に向けて、関係者が協議を重ねた結果、事業化に合意し、平成１６年１月、本市と大津町、菊陽町及び水循環型営農推進協議会は「白川中流域における水田湛水推進に関する協定」を締結し、平成１６年度以降、関係機関の協力連携のもと事業を実施しています。

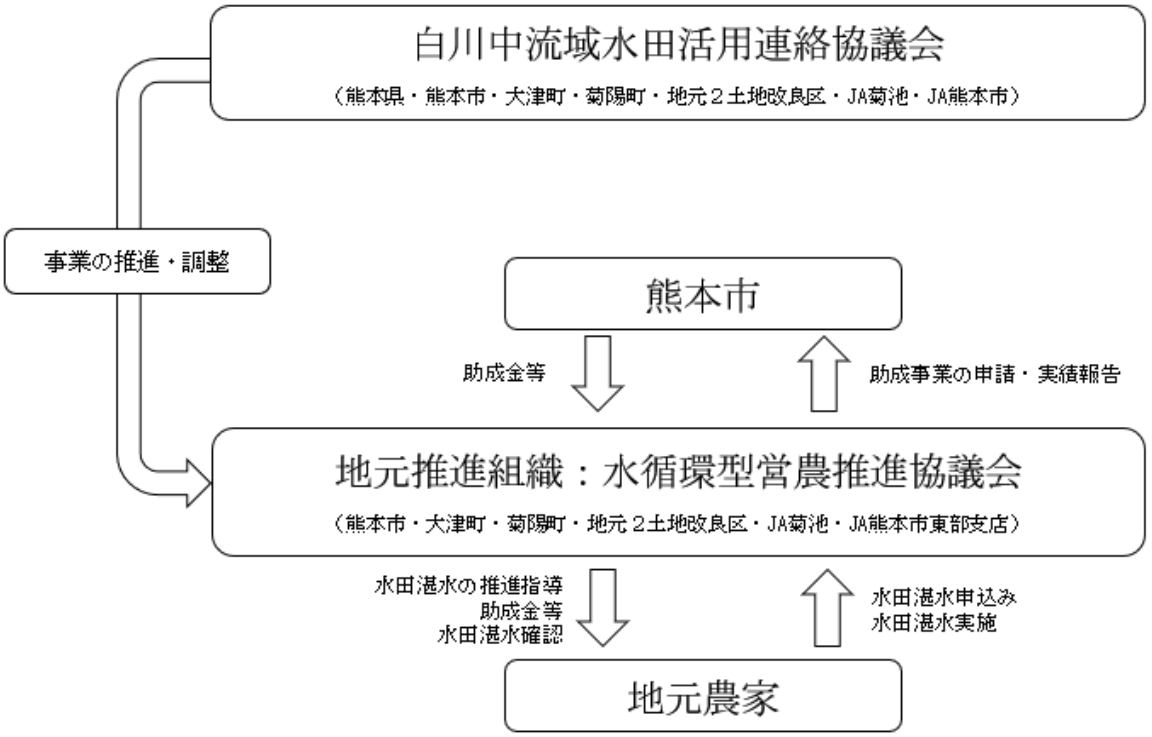
平成２１年度から、大津町・菊陽町に加え、馬場楠堰土地改良区管内の熊本市内地域を事業対象としました。

平成２８年度は熊本地震の影響により例年の１割程度の実施でしたが、平成２９年度以降は農地や農業施設の復旧が進み、平成３０年度には震災前の約９割まで湛水面積が増加しました。

白川中流域の水田を活用した地下水かん養事業実施状況

年度	熊　本　市			事　業　者			総かん養量
	協　力 農　家	水張り実施 延べ面積	推定かん養量	事業者 数	水張り実施 延べ面積	推定かん養量	
16	298 戸	約 255ha･月	約 765 万㎥	2 社	約　36ha･月	約 108 万㎥	約 873 万㎥
17	359 戸	約 251ha･月	約 753 万㎥	3 社	約　33ha･月	約　99 万㎥	約 853 万㎥
18	385 戸	約 326ha･月	約 978 万㎥	3 社	約　63ha･月	約 188 万㎥	約 1,166 万㎥
19	439 戸	約 402ha･月	約 1,206 万㎥	3 社	約　72ha･月	約 216 万㎥	約 1,422 万㎥
20	432 戸	約 472ha･月	約 1,416 万㎥	3 社	約　74ha･月	約 221 万㎥	約 1,637 万㎥
21	440 戸	約 486ha･月	約 1,458 万㎥	4 社	約　73ha･月	約 219 万㎥	約 1,677 万㎥
22	441 戸	約 476ha･月	約 1,428 万㎥	4 社	約　74ha･月	約 222 万㎥	約 1,650 万㎥
23	472 戸	約 559ha･月	約 1,677 万㎥	4 社	約　70ha･月	約 210 万㎥	約 1,887 万㎥
24	465 戸	約 419ha･月	約 1,257 万㎥	4 社	約　68ha･月	約 204 万㎥	約 1,461 万㎥
25	440 戸	約 491ha･月	約 1,474 万㎥	5 社	約　80ha･月	約 241 万㎥	約 1,715 万㎥
26	401 戸	約 441ha･月	約 1,324 万㎥	5 社	約　75ha･月	約 226 万㎥	約 1,550 万㎥
27	369 戸	約 445ha･月	約 1,335 万㎥	5 社	約　77ha･月	約 232 万㎥	約 1,567 万㎥
28	49 戸	約　48ha･月	約　144 万㎥	5 社	約　83ha･月	約 249 万㎥	約　393 万㎥
29	301 戸	約 359ha･月	約 1,077 万㎥	5 社	約　90ha･月	約 270 万㎥	約 1,347 万㎥
30	291 戸	約 405ha･月	約 1,215 万㎥	5 社	約　97ha･月	約 291 万㎥	約 1,506 万㎥

②白川中流域水田を活用した地下水かん養事業のフロー図



※平成２８年１２月に地元３土地改良区が合併し、計２土地改良区となりました。

４　水資源の有効活用

（１）雨水貯留施設設置

公共下水道の布設などに伴い不用になる浄化槽を改造し、雨水貯留槽として再利用することにより､雨水を有効利用して水利用の節減等を行う場合に助成を行いました。

また、平成１７年度より市民が地下水保全のため雨水貯留タンクを設置する場合も助成を行い、雨水利用の積極的推進を図りました。

年　度	H9～25	H26	H27	H28	H29	H30	合　計
設置基数(雨水貯留槽)	237 基	3 基	3 基	2 基	0 基	3 基	248 基
設置基数(雨水タンク)	610 基	30 基	37 基	59 基	48 基	19 基	803 基
補　助　額（千　円）	35,560	1,029	1,215	1,932	1,351	798	41,885

（２）小・中学校の雨水貯留タンク活用の呼びかけ

学校で地下水の学習を進める教材として、雨水を花鉢や花壇への散水、清掃用水等へ活用してもらうために、平成１５年度より雨水貯留タンクの設置を開始し、全ての市立小・中学校への設置を実施しています。

（３）節水対策

限りある貴重な水資源を保全していくためには、市民一人ひとりの理解と協力が必要です。

そこで、市民の水保全への意識の高揚や保全行動の促進を図るため、広報啓発を積極的に行っています。

平成１６年度に熊本市節水推進パートナーシップ会議から提案のあった「くまもと湧く湧く節水行動計画」に基づき、平成１７年度から「節水社会実験」を中心とした節水市民運動を実施してきました。そして、平成２０年度からは「節水強化月間」に名称変更し、事業を拡大して展開しました。また、平成２３年度からは「節水市民運動」を年間通して行い、中でも水使用量の多くなる７月・８月を「夏季の節水重点期間」として、各種イベント等による広報啓発を実施しています。

主な広報啓発

事　　業　　名	時期	内　　容
夏季の節水重点期間	７月 ～ ８月	年間を通した節水市民運動を展開する中で７月・８月を「夏季の節水重点期間」と位置づけ、市民総参加で平成３０年度までに節水目標２１８リットル達成を目指し、７月１日に節水パレードやイベントを開催したほか、テレビ、ラジオ、生活情報誌等を利用し幅広く広報啓発を展開。
節水チャレンジ小学校	６月 ～ ３月	地下水の仕組みや節水についての学習会の開催と、希望校に対し、手洗い場等に節水コマ等を設置。(学習会７校)
出前講座	随時	自治会､婦人会及び学校等を対象に､熊本の地下水に関することをテーマにした出前教室の実施。(３件実施)
節水器具等展示	随時	市庁舎において、節水器具の展示や啓発パンフレット、節水コマ等を配布したほか、関係機関等のイベント開催時にも節水啓発パネルとともに展示。また、節水器具普及協力店にて節水器具コーナー設置等の実施。

（４）建築行為や開発行為に対する事前指導

平成２０年７月に全面改正した熊本市地下水保全条例を施行し、建築行為や、開発行為申請を必要とする物件に対し次の事項の事前指導を行いました。

- 雨水浸透ますをはじめとする、雨水浸透施設の設置が義務であること。
  （崖地、高地下水地区を除く）
- アスファルトやコンクリートなどで舗装、駐車場整備をする場合、透水構造とすること。
  （公共道路予定を除く）
- 節水に配慮した給水設備が義務であること。
- 深さ１０メートルを超える地下工事は届出が必要であること。
- 水源地付近の工事は届出の前までに上下水道局水運用課と事前協議を行い、指示を受けておくこと
- 砥川溶岩への杭打ち込みは行わないこと。
- 杭打ちの際、周辺井戸等に影響が出ないように注意すること。
- 六価クロムを溶出させない材料を使用すること。
- 個人住宅を除く商用等施設に対し雨水利用施設や中水道施設の設置の検討すること。

●建築確認協議件数の推移

年度	H12～19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
件数	716	1,890	2,586	3,107	3,299	3,258	3,740	3,380	3,581	5,161

年度	H29	H30
件数	6,159	5,505

●開発行為協議件数の推移

年度	H12～19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
件数	－	84	80	182	207	246	281	229	253	250

年度	H29	H30
件数	264	279

●地下工事届出件数の推移

年度	H12～19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
件数	－	26	47	68	79	97	72	64	68	116

年度	H29	H30
件数	115	103