

1 観測結果

(1) 水準測量

令和2年度の水準測量は、国土交通省北陸地方整備局、国土交通省国土地理院北陸地方測量部、新潟県及び上越市が、合計169kmにわたって実施した（表-1）。

その結果、調査面積190.7km²のうち、沈下面積は5.7km²であり、令和元年度の54.0km²から減少した。

年間最大沈下量は0.2cm（上越市大潟区渋柿五ヶ割）であり、令和元年度の0.5cm（上越市柿崎区馬正面）を下回った（表-2）。

表-1 水準測量年次別実績表（基準日：9月1日）（km）

実施機関	年度 種類	H28			H29			H30			R1			R2		
		1等 (1級)	2等 (2級)	計	1等 (1級)	2等 (2級)	計	1等 (1級)	2等 (2級)	計	1等 (1級)	2等 (2級)	計	1等 (1級)	2等 (2級)	計
国土交通省 北陸地方整備局※		0	14	14	0	14	14	0	14	14	0	14	14	0	14	14
新潟県		78	0	78	78	2	80	78	0	78	78	0	78	78	0	78
上越市		0	77	77	0	77	77	0	77	77	0	77	77	0	77	77
計		78	91	169	78	93	171	78	91	169	78	91	169	78	91	169

※国土地理院が北陸地方整備局から調査委託を受けて実施

(2) 観測井

令和2年1月から12月までの観測井による監視は、国土交通省北陸地方整備局、新潟県及び上越市が14観測井（12月末現在）で実施している（表-3）。

上越地域では、消雪用地下水の利用により、各観測井とも降雪に対応して地下水位の低下と地層の収縮が生じている。

気象庁高田観測所における令和2年冬季（令和元年12月～2年3月）の累計降雪量は68cmで前年冬季の296cmを下回った（平年値：618cm）。

上越市高田市街地に設置されている高田G2観測井の令和2年冬季の地下水位（日平均値）の最大低下量は、3.41m（2年2月9日）（前年冬季：9.26m）、地層収縮量（日累計値）の最大値は、1.3cm（2年2月9日）（前年冬季：3.5cm）であった。

また、高田城址公園観測井の令和2年冬季の地下水位（日平均値）の最大低下量は、3.18m（2年2月9日）（前年冬季：8.70m）、地層収縮量（日累計値）の最大値は、0.8cm（2年2月10日、11日）（前年冬季：2.8cm）であった（表-4）。

2 最近の地盤沈下の状況等

上越地域の地盤沈下問題は、昭和59年から61年の豪雪年において消雪用地下水利用の増加により、全国上位の地盤沈下が生じたことで、従来の上水道や工業用の規制から消雪用を重点とした各種の地盤沈下対策を展開することとなった。新潟県では、国の関係機関及び上越地域の関係9市町村とともに昭和62年度に「上越地域地盤沈下防止対策基本指針」（平成20年度再改定）を策定し、地盤沈下防止対策を総合的かつ計画的に推進している。

また、毎年冬季には高田地区とその周辺を対象として、「上越地域地盤沈下緊急時対策」を実施している。これは、地下水位の低下が著しく、地盤沈下が進行するおそれがある場合に、注意報や警報を発令し、地下水利用者である事業者や市民にその状況の周知と地下水の節水及び揚水量の削減を要請するものであり、令和2年冬季は注意報及び警報を発令しなかった（表-5）。

令和2年度までの5年間における累計沈下量の最大値は、上越市下門前の2.3cmであり、令和元年度までの5年間（上越市子安：4.7cm）と比べ、減少した。なお、観測井の管頭ベンチマーク等を含めた場合の令和2年度までの5年間における累計沈下量の最大値は、上越市下門前の3.0cmであった。

引き続き、関係機関が協力しながら各種施策を推進するとともに、地盤沈下状況等の監視を継続し、監視結果に基づいた効果的な地盤沈下防止対策を推進することとしている。

表-2 沈下面積及び最大沈下量

期 間	沈下面積 (k m ²)								最大沈下量 (mm)	最大沈下量 水準点番号
	沈下量区分 (mm)									
	0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60以上	計		
S43.9~44.9	74.27	44.73	50.87	11.01				180.88	39	T-2
44.9~45.9	51.53	42.10	66.66	28.00	3.20	0.72	0.08	192.29	64	3473
45.9~46.9	107.24	92.78	12.63	0.69	0.60			213.94	43	3473
46.9~47.9	103.75	7.37	1.00					112.12	30	3473
47.9~48.9	70.70	78.20	22.10	0.25				171.25	31	NA-7
48.9~49.9	76.95	34.05						111.00	19	3473
49.9~50.9	42.98	2.90						45.88	16	5088
50.9~51.9	102.75	49.38						152.13	20	建No. 8
51.9~52.9	60.45	85.10	22.63	1.90	0.08			170.16	42	5086
52.9~53.9	143.82	14.80	0.13					158.75	25	建No. 5
53.9~54.9	0.60							0.60	4	建No. 5
54.9~55.9	107.83	10.87						118.70	20	S-5
55.9~56.9	94.48	80.09	5.24	0.27				180.08	37	S-5
56.9~57.9	157.38	3.13	0.08					160.59	23	建No. 7
57.9~58.9	132.10	37.78	0.08					169.96	22	建No. 9
58.9~59.9	38.98	39.19	38.43	23.02	11.71	3.29	4.23	158.85	101	仮5085
59.9~60.9	83.02	59.02	29.18	15.16	5.04	2.33	0.51	194.26	66	T-28
60.9~61.9	77.14	51.00	22.52	10.84	2.30	0.12		163.92	54	T-48
61.9~62.9	62.46	1.63						64.09	14	3475, NA-12
62.9~63.9	176.80	18.04						194.84	16	S-11, O-6
63.9~H1.9	3.72							3.72	3	S-11
H1.9~ 2.9	165.17	1.25						166.42	12	No. 1. 8k
2.9~ 3.9	132.36							132.36	9	NA-5
3.9~ 4.9	134.71							134.71	8	NA-5
4.9~ 5.9	97.84	0.12						97.96	19	I-4
5.9~ 6.9	29.05	134.83	21.88					185.76	30	5087, T-35, T-41
6.9~ 7.9	79.16							79.16	8	3475
7.9~ 8.9	129.64	5.99	2.11	0.40				138.14	36	KI-1
8.9~ 9.9	148.43	43.01	4.18	0.90				196.52	35	KI-1
9.9~10.9	80.12							80.12	6	O-6
10.9~11.9	181.62	9.95						191.57	17	No. 4. 0k
11.9~12.9	172.13	0.70						172.83	17	5084
12.9~13.9	123.70	1.30						125.00	16	KI-1
13.9~14.9	120.47	1.42						121.89	16	KI-1
14.9~15.9	106.97							106.97	8	国No. 9
15.9~16.9	162.41	0.83						163.24	19	II3476
16.9~17.9	161.96	37.57	0.33					199.86	22	KI-1
17.9~18.9	143.45	21.47	0.09					165.01	21	国No. 9
18.9~19.9	3.32							3.32	10	KA-1
19.9~20.9	103.60							103.60	9	O-6
20.9~21.9	176.63							176.63	8	直電1
21.9~22.9	172.14	5.73						177.87	17	T-56
22.9~23.9	158.57	0.73						159.30	12	国No. 9

期 間	沈下面積 (k m ²)								最大沈下量 (mm)	最大沈下量 水準点番号
	沈下量区分 (mm)									
	0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60以上	計		
23.9~24.9	141.91	46.74	2.02	0.03				190.70	30	国No.9
24.9~25.9	49.05							49.05	10	国No.9
25.9~26.9	70.44							70.44	6	I3726
26.9~27.9	148.59	31.42	0.01					180.03	20	J0-5
27.9~28.9	58.80							58.80	3	N-1
28.9~29.9	25.70							25.70	5	0-6
29.9~30.9	149.07	38.97	2.65					190.70	28	J0-4
30.9~R1.9	53.95							53.95	5	KA-2
R1.9~ 2.9	5.72							5.72	2	0-6

注) 端数処理のため、各沈下量区分の合計と、計の欄の数値が一致しないことがある。

表－3 地盤沈下観測井の状況（令和2年12月末現在）

実施機関	観測井数 (本)			観測井数 合計 (本)
	地下水位のみ 測定	地層収縮のみ 測定	地下水位及び 地層収縮測定	
国土交通省北陸地方整備局	0	0	3	3
新 潟 県	1	1	7	9
上 越 市	0	0	2	2
合 計	1	1	12	14

表－4 観測井による冬季の観測結果の推移

観測井	監視期間	地下水位 (日平均値) 最大低下量 ^{※1} (m)	地層収縮量 (日累計値) 最大値 ^{※2} (c m)	累計降雪量 (c m)
高田G2	H27.12~28.3	6.34	2.6	340
	28.12~29.3	6.45	2.6	257
	29.12~30.3	11.80	5.1	561
	30.12~31.3	9.26	3.5	296
	R1.12~ 2.3	3.41	1.3	68

観測井	監視期間	地下水位 (日平均値) 最大低下量 ^{※1} (m)	地層収縮量 (日累計値) 最大値 ^{※2} (c m)	累計降雪量 (c m)
高田城址公園	H27.12~28.3	6.06	2.0	340
	28.12~29.3	6.10	2.3	257
	29.12~30.3	11.00	4.2	561
	30.12~31.3	8.70	2.8	296
	R1.12~ 2.3	3.18	0.8	68

※1 12月1日(日平均)の値と、監視期間内の最低値(日平均)との差

※2 12月1日0時を基準(0)とした地層収縮量(日累計値)の最大値

表－５ 令和２年冬季の上越地域地盤沈下緊急時対策の実施状況

区 分	年月日
注意報発令	なし
警報発令	なし

(緊急時の発令及び解除の基準)

	発 令	解 除
注 意 報	<p>次の(1)から(3)のすべてがそろった場合</p> <p>(1) 地下水位低下量*が高田G2観測井において6mを超え、又は高田城址公園観測井において5mを超えていること。</p> <p>(2) 大雪注意報又は大雪警報が現に発令されていること。</p> <p>(3) 大雪警報又は大雪注意報の解除が、当日も含め当分の間見込めないこと。</p>	<p>次の(1)から(3)のすべてがそろった場合</p> <p>(1) 地下水位低下量*が高田G2観測井において5m未満となり、かつ高田城址公園観測井において4m未満となっていること。</p> <p>(2) 大雪注意報又は大雪警報が現に発令されていないこと。</p> <p>(3) 大雪警報又は大雪注意報の発令が、当日中を含め当分の間見込まれないこと。</p>
警 報	<p>次の(1)から(3)のすべてがそろった場合</p> <p>(1) 地下水位低下量*が、高田G2観測井において8mを超え、又は高田城址公園観測井において7mを超えていること。</p> <p>(2) 大雪注意報又は大雪警報が現に発令されていること。</p> <p>(3) 大雪警報又は大雪注意報の解除が、当日も含め当分の間見込まれないこと。</p> <p>(4) 高田G2観測井又は高田城址公園観測井の地層収縮量*が30mmを超え、または降雪状況からみて超えることが確実な状況にあること。</p> <p>(5) 警報を発令しても市民に大きな混乱の生じるおそれのないこと。</p>	<p>次の(1)から(3)のすべてがそろった場合</p> <p>(1) 地下水位低下量*が、高田G2観測井において6m未満となり、かつ高田城址公園観測井において5m未満となっていること。</p> <p>(2) 大雪注意報又は大雪警報が現に発令されていないこと。</p> <p>(3) 大雪警報又は大雪注意報の発令が、当日中も含め当分の間見込まれないこと。</p>

※ 12月1日0時の値を基準(0)にした地下水位の低下量又は地層の収縮量(それぞれ午前10時の値)