

## Ⅱ 地盤沈下計による観測結果



## Ⅱ 地盤沈下計による観測結果

### 1 観測方法

#### ① 地盤沈下計による観測

この調査方法は、井戸の抜け上がり現象を利用したもので、観測井に地盤沈下計（Ⅳ参考資料－4参照）を据え付けて、井戸の深度に相当する地層の収縮量（以下、変動量という。）を観測している。1ヶ所で複数の井戸を設置している観測所では、井戸深度を変えることにより、帯水層ごとの収縮状況を把握している。（図－5）  
なお、野木潤島の地下水位は、農林水産省関東農政局が観測している。

#### ② 観測期間

平成23年1月1日～平成23年12月31日

#### ③ 観測地点

本県では、昭和53年度から3市町（小山市、足利市、下野市（旧国分寺町））に設置した3観測所4井の観測を開始した。

平成23年は、県南平地部市町に設置してある17観測所26井について観測した。（表－7）

なお、各観測所の成果表に掲載している管頭高及び地盤高（標高）は、栃木県設置の観測井については、東北地方太平洋沖地震の際に大きく変動したと考えられるため、平成23年3月12日以降は平成24年1月1日基準の管頭高及び地盤高を使用した。また、農林水産省関東農政局設置の観測井については、従来値を使用した。

### 2 観測結果の概要

各観測所における観測開始からの累計変動量は表－8、月別の地盤変動量は表－9のとおりであった。

平成23年は、26井のうち25井で沈下が見られた。最大変動量を観測した佐野吾妻（深度130m）の変動量は-13.74mmであった。各観測所の月当たりの地盤変動量をみると、多くの観測所で5月～8月に地盤が収縮し、9月以降に回復する傾向がみられる。

野木（環境）（深度160m）は、本県の地盤沈下の挙動を代表する観測所であるが、地盤変動と地下水位変動との間に関連性が見られる。（図－6）

なお、野木中学校敷地内には、野木（環境）の外、農林水産省関東農政局が設置した野木潤島1号（深度33m）、野木潤島2号（深度90m）、野木潤島3号（深度

150m) と深度の違う 3 本の観測井があり、野木 (環境) と併せて 4 本の観測井による地盤変動量の比較が可能である。これによると、浅い観測井での変動幅は小さいが、深い観測井では大きかった。(図-7)

表-7 観測所一覧表

番号	観測所	所在地	沈下計	観測開始年月日	観測井諸元			最寄りの水準点	管頭高	地盤高	管頭高	地盤高
					深度(m)	口径(m/m)	スクリーン位置(m ~ m)		2008.1.1 TP. (m)	2008.1.1 TP. (m)	2012.1.1 TP. (m)	2012.1.1 TP. (m)
A-1-1	小山1号	小山市横倉612-1 (関東職業能力開発大学校内)	K-031型	1979年3月17日	450	300	408.0~430.2	51-18	33.06	32.42	32.93	32.31
A-1-2	小山2号		K-031型	1979年3月17日	120.5	300	98.4~115.0		32.79	32.43	32.67	32.31
A-2	小山南	小山市西黒田明亀67-4(小山南高校内)	K-031型	1985年3月23日	182.5	250	106.0~122.5	51-17	26.66	26.04	26.55	25.93
A-4	小山若木	小山市若木町2-8-15(小山高校内)	K-431型	1990年4月1日	150	250	122.5~133.5、136.5~147.5	2037	43.07	42.56	42.96	42.45
A-6	藤岡	栃木市藤岡町藤岡828-1(栃木市藤岡文化会館内)	K-031型	1983年1月27日	260	250	177.8~188.9	51-43	22.30	21.91	22.22	21.83
A-7	大平	栃木市大平町伯仲1725(農村婦人の家内)	K-431型	1990年4月1日	80	250	44.3~55.4	H2-174	22.21	21.29	22.11	21.20
A-13	佐野吾妻	佐野市村上町30-1(吾妻中学校内)	K-031型	1987年4月1日	130	250	108.1~124.8	51-68	23.07	22.60	23.00	22.53
A-14	足利1号	足利市下洗垂町907(足利南高校内)	K-031型	1979年3月19日	125	250	108.5~119.5	52-88	27.42	26.70	27.34	26.58
A-16-1	小山大谷1号	小山市横倉新田97 (大谷中学校内)	K-431型	1993年4月1日	111	250	98.0~109.0	H14-178	33.64	32.67	33.53	32.56
A-16-2	小山大谷2号		K-431型	1993年4月1日	142	250	129.0~140.0		33.65	32.67	33.53	32.55
A-16-3	小山大谷3号		K-431型	1993年4月1日	180	250	163.5~174.5		33.65	32.67	33.52	32.55
A-17-1	藤岡遊水池1号	栃木市藤岡町藤岡1788 (栃木市藤岡遊水池会館内)	K-431型	1994年4月1日	75	250	60.0~71.0	51-50	18.58	18.08	18.48	18.00
A-17-2	藤岡遊水池2号		K-431型	1994年4月1日	145.5	250	125.5~136.5		18.57	18.08	18.48	18.00
A-17-3	藤岡遊水池3号		K-431型	1994年4月1日	185.5	250	175.5~181.0		18.58	18.08	18.49	17.99
A-18-1	野木原1号	野木町野木124-1 (野木原公園内)	K-431型	1997年4月1日	100	250	81.0~92.0	51-02	20.79	19.56	20.70	19.46
A-18-2	野木原2号		K-431型	1997年4月1日	155	250	144.0~155.0		20.80	19.55	20.71	19.46
A-18-3	野木原3号		K-431型	1997年4月1日	183	250	171.0~183.0		20.80	19.54	20.72	19.45
A-農2-1	野木潤島1号	野木町潤島800-1 (野木中学校内)	K-431型	1991年4月17日	※33	300	35.5~41.0、52.0~57.5、68.5~79.5	H3-176	24.97	24.40	-	-
A-農2-2	野木潤島2号		K-431型	1991年4月17日	※90	300	124.5~135.5		24.96	24.40	-	-
A-農2-3	野木潤島3号		K-431型	1991年4月17日	※150	300	156.0~167.0		24.95	24.40	-	-
A-環	野木(環境)	野木町潤島800-1 (野木中学校内)	K-031型	1981年10月12日	160	二重管 内管150 外管250	125.7~136.7	H3-176	25.14	23.66	25.05	23.60
B-2	国分寺	下野市柴(柴工業団地内)	K-031型	1979年3月17日	130	250	75.0~92.0、97.0~113.0	56-141	53.93	53.67	53.79	53.52
B-3	石橋	下野市石橋845(石橋高校内)	K-031型	1983年12月5日	162	250	91.0~113.0	55-121	69.36	68.85	69.24	68.72
B-4	南河内本吉田	下野市本吉田782-2(東体育館内)	K-031型	1989年4月1日	120	250	65.0~76.0、87.0~98.0	55-110	47.95	47.45	47.82	47.30
B-8	真岡松山	真岡市松山町22(三ツ谷公園内)	K-031型	1988年4月1日	130	250	42.0~53.0、58.5~69.5	55-125	67.82	67.31	67.69	67.18
B-12	上三川北	上三川町上蒲生1725(上三川北小学校内)	K-031型	1986年4月3日	200.5	250	161.5~167.0、183.5~200.5	55-118	73.00	72.63	72.87	72.50

(注) 1 野木潤島1号~3号は次ページの観測井構造図に示すように、ケーシングが上部と下部で異なり、分離した構造となっている。

よって深度は、沈下計の機構を考慮し、上部ケーシング下端深度とした。

2 管頭高は2011.3.11の東北地方太平洋沖地震の際に大きく変動したと考えられるため、2011.3.12以降は2012.1.1基準の管頭高を使用した。

また、2012.1.1地盤高は、各観測井の井戸杵高を測定し、2012.1.1管頭高の値から算出した。

野木(環境)観測所

(二重管構造)

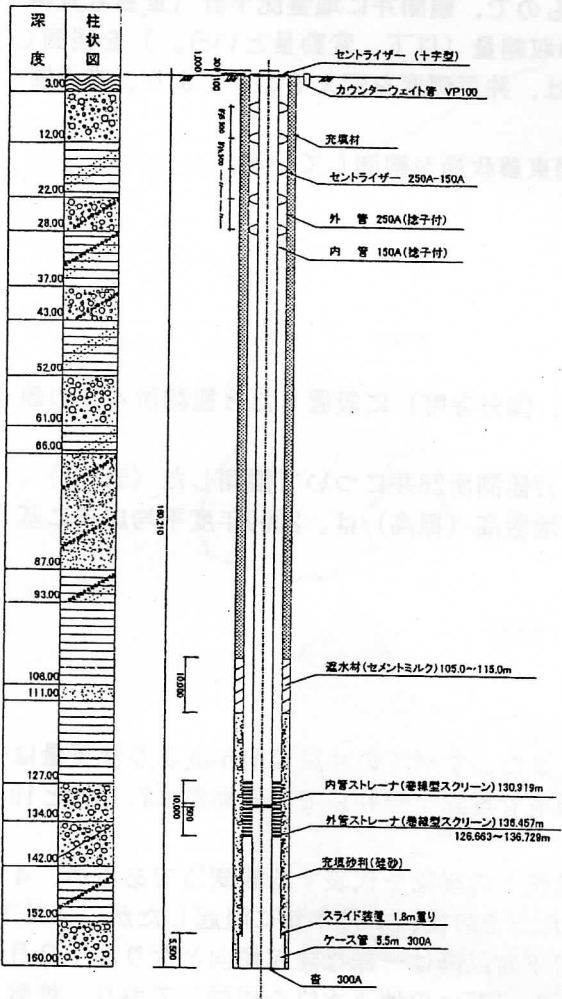
地盤高 TP23.60m

野木潤島観測所

潤島1号・2号・3号井

(単管構造)

地盤高 TP24.40m



柱状図凡例

柱状図	地質
	ローム
	粘土
	シルト
	砂質土
	礫質土

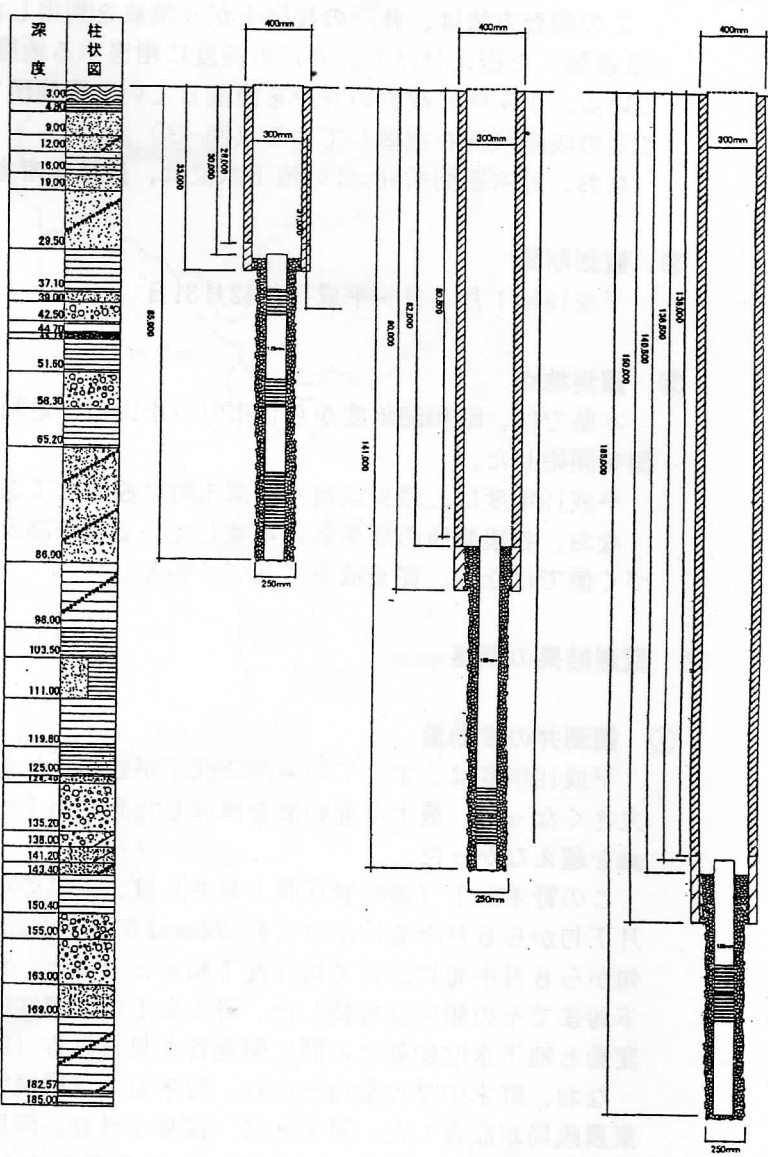


図 - 5 観測井戸構造図

表－8 観測開始からの累積変動量

単位：mm

観測所名	A-1-1	A-1-2	A-2	A-4	A-6	A-7	A-13	A-14	A-16-1	A-16-2	A-16-3	A-17-1	A-17-2	A-17-3	A-18-1	A-18-2	A-18-3	A-農2-1	A-農2-2	A-農2-3	A-環	B-2	B-3	B-4	B-8	B-12
	小山 1号	小山 2号	小山南	小山 若木	藤 岡	大 平	佐野 吾妻	足利 1号	小山 大谷 1号	小山 大谷 2号	小山 大谷 3号	藤岡 遊水池 1号	藤岡 遊水池 2号	藤岡 遊水池 3号	野木原 1号	野木原 2号	野木原 3号	野木 潤島 1号	野木 潤島 2号	野木 潤島 3号	野 木 (環境)	国分寺	石 橋	南河内 本吉田	真岡 松山	上三川 北
観測井 深度(m)	450.0	120.5	182.5	150.0	260.0	80.0	130.0	125.0	111.0	142.0	180.0	75.0	145.5	185.5	100.0	155.0	183.0	33.0	90.0	150.0	160.0	130.0	162.0	120.0	130.0	200.5
観測開始 年月日	1979年 3月17日	1979年 3月17日	1985年 3月23日	1990年 4月 1日	1983年 1月27日	1990年 4月 1日	1987年 4月 1日	1979年 3月19日	1993年 4月 1日	1993年 4月 1日	1993年 4月 1日	1994年 4月 1日	1994年 4月 1日	1994年 4月 1日	1997年 4月 1日	1997年 4月 1日	1997年 4月 1日	1991年 4月17日	1991年 4月17日	1991年 4月17日	1981年 10月12日	1979年 3月17日	1983年 12月 5日	1989年 4月 1日	1988年 4月 1日	1986年 4月 3日
1979年 (S54)	-3.44	-1.78						-5.50														0.04				
1980年 (S55)	-2.77	-0.66						-2.98														-0.15				
1981年 (S56)	-3.55	-1.38						-3.39														-0.66				
1982年 (S57)	-3.85	-1.00						-3.66													-5.54	0.07				
1983年 (S58)	-4.33	-1.40			-2.16			-2.62													-16.20	-0.52				
1984年 (S59)	-11.82	-3.71	0.00		-3.83			-5.10													-32.31	-2.18	-2.57			
1985年 (S60)	-9.02	-1.39	-2.42		-0.12			-2.86													-18.00	1.85	0.48			
1986年 (S61)	-5.07	-1.26	-3.79		-1.38			-2.92													-14.77	-0.43	-0.07			-1.38
1987年 (S62)	-11.25	-3.39	-5.75		-1.92		-9.46	-4.86													-20.22	-0.06	-0.24			-0.10
1988年 (S63)	-7.69	-1.13	-3.14		-1.72		-5.67	-3.38													-20.08	-0.69	0.06		0.06	-2.26
1989年 (H1)	-8.84	-1.43	-2.65		-0.94		-2.99	-2.06													-7.25	0.12	0.08	-0.92	-0.03	-0.66
1990年 (H2)	-17.29	-5.34	-10.01	-0.70	-1.99	-5.18	-4.88	-2.74													-55.99	0.70	0.26	-0.62	-1.20	-1.29
1991年 (H3)	-14.48	-3.40	-4.97	0.26	-1.76	-0.16	-4.61	-1.63										-0.87	-15.84	-22.85	-25.83	-0.48	-0.07	-0.60	0.29	-0.89
1992年 (H4)	-16.73	-6.05	-12.15	-1.51	-1.33	-8.46	-4.99	-1.32										-1.10	-15.26	-31.81	-39.58	-1.31	-0.22	-0.44	-1.14	-0.87
1993年 (H5)	-5.67	-1.65	-5.28	0.25	-1.40	2.31	-3.32	-1.72	0.55	-0.46	-0.05							0.20	-10.55	-19.41	-26.69	0.93	0.13	-0.46	0.60	-0.56
1994年 (H6)	-17.52	-7.39	-17.04	-0.92	-6.03	-13.33	-5.10	-1.85	-4.06	-6.67	-4.34	-10.97	-14.13	-13.81				-0.87	-30.74	-51.27	-66.16	-1.95	-0.51	-1.05	-0.92	-1.25
1995年 (H7)	-9.46	-1.83	-7.33	-0.97	-2.19	4.07	-4.89	-2.13	-0.98	-2.11	-0.52	-3.79	-4.69	-4.44				-0.54	-7.85	-15.97	-27.04	-0.16	0.11	-0.83	-0.03	-1.34
1996年 (H8)	-9.65	-3.91	-13.95	0.36	-5.32	-5.91	-8.64	-2.72	-0.41	-1.76	0.50	-9.06	-10.03	-8.99				0.27	-21.09	-37.33	-50.14	0.22	-0.10	-0.36	-0.25	-0.60
1997年 (H9)	-5.28	-1.18	-6.09	-0.13	-1.66	-0.60	-12.07	-1.73	-2.11	-2.76	-1.21	-4.47	-5.60	-5.03	-4.41	-6.82	-8.77	-1.97	-7.42	-15.26	-19.24	0.17	-0.25	-0.55	0.01	-0.64
1998年 (H10)	-1.62	0.32	-1.35	0.24	1.13	0.79	-1.71	-0.87	-0.01	-0.41	-0.20	-0.56	-0.88	-1.40	-0.53	-1.10	0.67	0.14	-2.65	-5.56	-9.30	0.50	-0.29	-0.49	0.58	-0.96
1999年 (H11)	-4.07	-1.03	-2.79	-0.31	-1.22	0.31	-4.23	-1.19	-1.11	-2.29	-1.03	-4.16	-5.25	-5.25	-2.22	-1.08	-2.31	-0.36	-5.68	-8.35	-12.81	-1.16	-0.73	-0.59	-0.98	-1.30
2000年 (H12)	-1.46	-0.35	0.25	0.38	-0.75	0.87	-2.24	-0.72	0.70	0.60	1.10	-1.60	-2.00	-2.30	-0.02	-0.06	0.02	0.23	-0.60	-1.64	-5.54	0.68	0.00	-0.57	0.51	-0.66
2001年 (H13)	-6.70	-1.16	-3.62	-0.26	-2.17	-0.54	-1.49	0.09	-0.60	-0.40	-0.40	-8.00	-8.10	-7.90	-1.47	-2.04	-2.96	-0.12	-4.37	-7.90	-12.56	0.01	-0.09	-0.35	-0.06	-0.67
2002年 (H14)	-2.44	-0.86	-2.02	-0.15	-1.40	-0.61	-1.12	-0.31	-0.80	-1.00	-0.20	-2.90	-3.00	-2.70	-0.88	-0.55	-1.56	-0.11	-1.62	-2.74	-7.02	-0.33	-0.11	-0.38	-0.60	-0.75
2003年 (H15)	-1.13	0.13	-0.18	0.15	0.13	1.03	-0.93	-0.11	1.40	1.20	1.10	-0.30	-0.20	-0.90	0.55	0.63	0.60	0.17	-0.34	-2.96	-1.12	0.62	0.25	-0.26	0.75	-0.02
2004年 (H16)	-3.77	-1.38	-4.79	-0.32	-1.98	-0.74	-2.40	-0.29	-1.28	-1.18	-1.24	-6.68	-5.68	-6.50	-1.19	-1.72	-2.80	-0.32	-4.73	-8.00	-11.29	0.24	-0.22	-0.77	0.11	-0.66
2005年 (H17)	-2.92	-1.64	-3.69	-0.38	-2.00	-1.42	-2.29	-0.38	-2.48	-2.42	-2.00	-3.12	-4.78	-3.30	-2.21	-2.31	-2.90	-0.86	-3.05	-4.90	-7.99	-1.35	-0.42	-0.53	-1.97	-0.57
2006年 (H18)	0.32	0.75	0.44	0.47	1.57	1.17	-0.36	0.57	3.20	3.00	3.80	0.90	1.20	0.60	1.75	1.88	1.70	1.26	0.65	0.52	-1.21	1.50	0.41	-0.17	1.43	0.25
2007年 (H19)	-4.16	-2.73	-3.45	-0.88	-2.70	-1.19	-1.54	-0.84	-2.60	-2.60	-2.20	-3.30	-4.00	-3.20	-2.50	-2.70	-2.80	-1.02	-3.31	-5.28	-7.13	-1.32	-0.42	-0.45	-0.92	-0.59
2008年 (H20)	-2.05	0.31	-1.30	0.35	-0.58	-0.05	-0.85	-0.27	0.10	0.10	0.00	-1.10	-1.30	-1.50	-0.04	-0.07	-0.20	0.24	-0.02	-1.31	-2.22	0.42	-0.01	-0.32	0.86	-0.18
2009年 (H21)	-0.18	0.29	-0.12	-0.14	-0.64	-0.31	-0.83	-0.29	0.40	0.50	0.20	-1.30	-2.00	-1.80	-0.23	-0.33	-0.20	-0.09	-0.15	-0.41	-2.45	-0.27	-0.28	-0.36	-0.14	-0.27
2010年 (H22)	-0.42	0.20	-0.97	-0.04	-0.57	-0.68	-1.29	0.00	0.70	0.20	0.20	-0.90	-1.20	-2.40	-0.72	-0.63	-0.30	0.22	-0.99	-2.26	-4.67	-0.14	-0.12	-0.36	-0.26	-0.14
2011年 (H23)	-5.85	-4.70	-5.01	-0.10	-2.78	-1.01	-13.74	-13.13	-2.40	-1.60	-2.00	-2.80	-5.20	-5.40	-1.94	-1.56	-2.00	-0.12	-2.49	-1.75	-1.58	-0.74	-0.90	-2.85	0.35	-3.51
観測開始からの 累積変動量	-204.16	-61.13	-123.17	-4.35	-47.71	-29.64	-101.64	-72.91	-11.79	-20.06	-8.49	-64.11	-76.84	-76.22	-16.06	-18.46	-23.81	-5.62	-138.10	-246.44	-531.93	-5.83	-5.84	-14.28	-2.95	-21.87

図 - 6 野木（環境）における地盤変動量及び地下水位状況

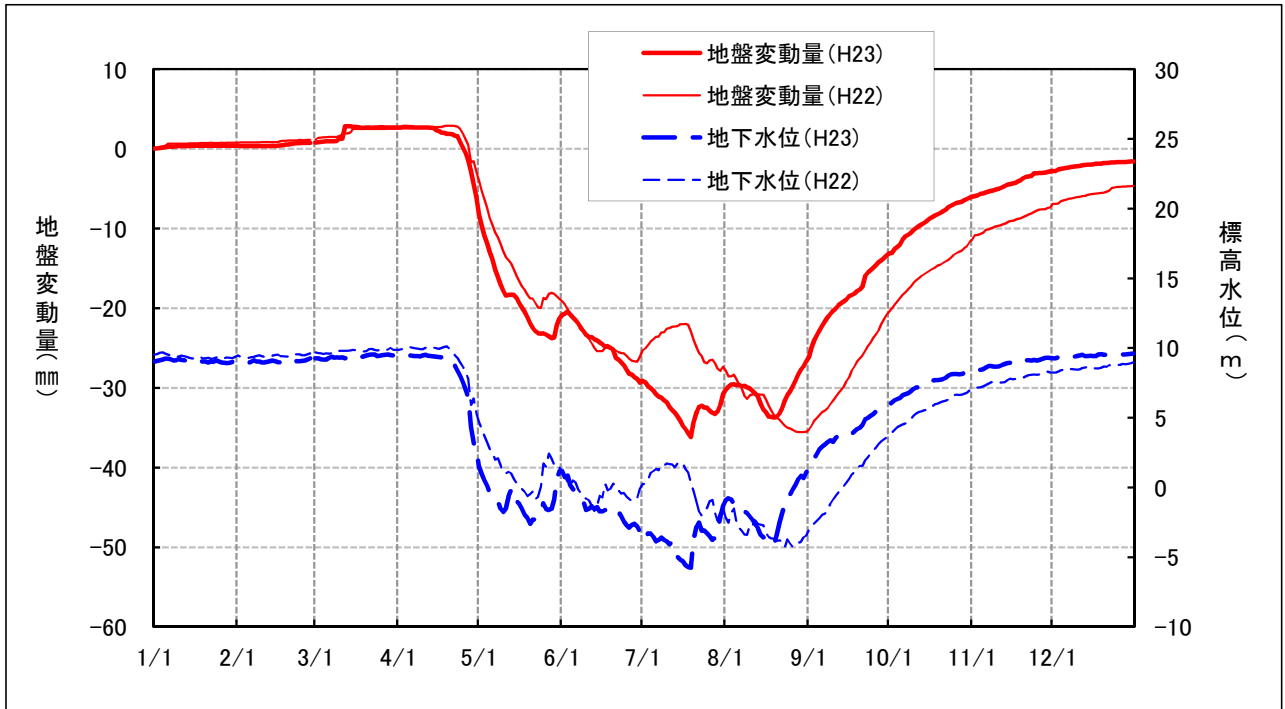
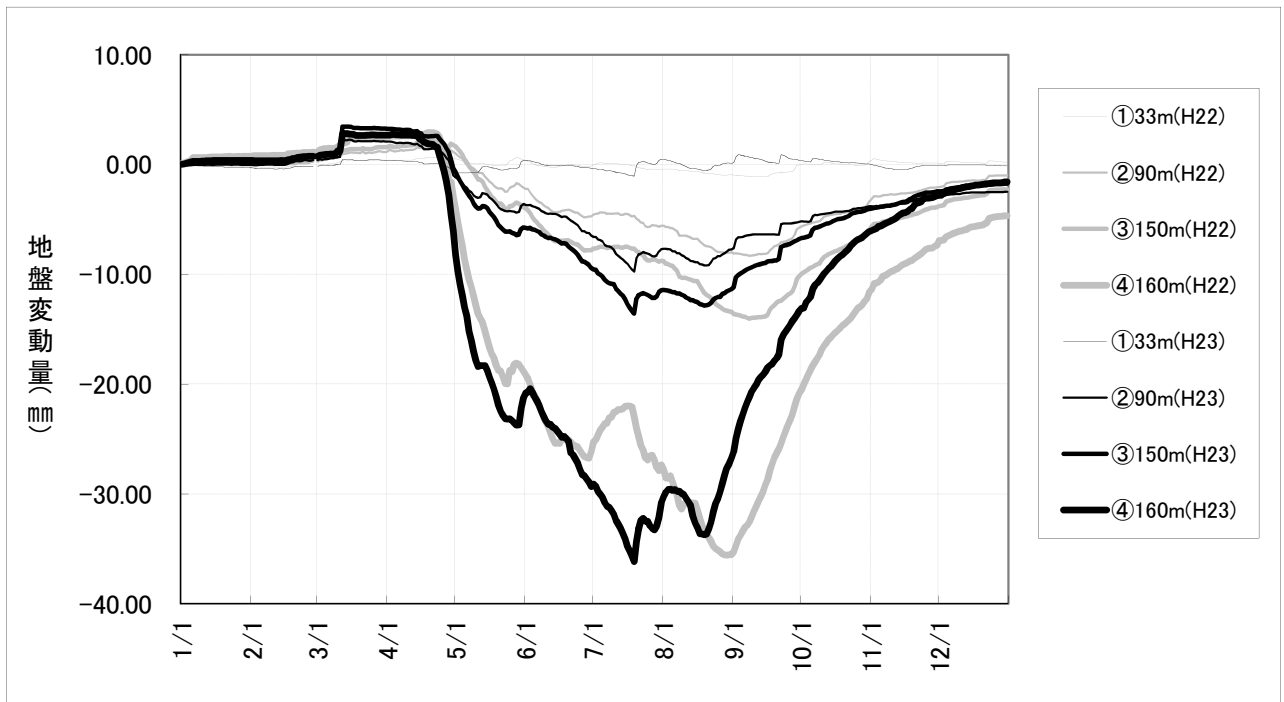


図 - 7 野木（環境）及び野木潤島における井戸深度別地盤変動量



①33m…野木潤島1号、②90m…野木潤島2号、③150m…野木潤島3号、④160m…野木（環境）



表-9 月別の地盤変動量

単位 : mm

観測所名	A-1-1	A-1-2	A-2	A-4	A-6	A-7	A-13	A-14	A-16-1	A-16-2	A-16-3	A-17-1	A-17-2	A-17-3	A-18-1	A-18-2	A-18-3	A-農2-1	A-農2-2	A-農2-3	A-環	B-2	B-3	B-4	B-8	B-12
	小山 1号	小山 2号	小山南	小山 若木	藤岡	大平	佐野 吾妻	足利 1号	小山 大谷 1号	小山 大谷 2号	小山 大谷 3号	藤岡 遊水池 1号	藤岡 遊水池 2号	藤岡 遊水池 3号	野木原 1号	野木原 2号	野木原 3号	野木 潤島 1号	野木 潤島 2号	野木 潤島 3号	野木 (環境)	国分寺	石橋	南河内 本吉田	真岡 松山	上三川 北
年月\深度(m)	450.0	120.0	182.5	150.0	260.0	80.0	130.0	125.0	111.0	142.0	180.0	75.0	145.5	185.5	100.0	155.0	183.0	33.0	90.0	150.0	160.0	130.0	162.0	120.0	130.0	200.5
2011.1	-0.17	-0.18	0.06	-0.04	-0.45	-0.15	-0.98	-0.35	-0.40	-0.40	-0.60	-0.30	-0.40	-0.30	-0.25	-0.18	-0.30	-0.27	-0.03	0.21	0.37	-0.32	-0.10	-0.13	0.14	-0.20
2011.2	0.19	0.16	0.19	0.05	-0.09	0.17	-0.22	0.01	0.10	0.30	0.40	0.10	0.00	0.00	0.06	0.12	0.10	0.12	0.44	0.48	0.38	-0.12	0.00	0.01	0.09	0.06
2011.3	-0.13	-1.75	1.51	-0.08	-0.06	1.34	-10.09	-11.30	1.60	2.30	1.40	-0.10	-0.80	-1.80	0.89	1.48	1.60	0.54	1.70	2.58	1.93	-0.17	-0.62	-2.32	0.11	-2.94
2011.4	-0.18	-0.23	-3.00	-0.09	-0.20	-2.85	-1.45	-1.08	-0.90	-0.70	-1.00	-0.70	-0.40	-0.50	-2.32	-2.48	-2.70	-1.13	-3.10	-3.60	-8.75	-0.52	-0.14	-0.06	0.02	-0.05
2011.5	-1.89	-1.80	-6.13	0.00	-0.91	-2.06	0.66	0.82	-1.80	-1.80	-2.30	-1.90	-2.40	-0.70	-1.23	-1.67	-2.00	1.12	-2.60	-5.39	-15.19	-0.39	-0.02	0.11	0.00	0.53
2011.6	-1.58	-0.98	-2.83	-0.02	-0.17	-2.11	-0.40	-0.01	-1.30	-1.10	-1.40	-1.40	-1.30	-0.90	-1.45	-1.65	-1.20	-0.72	-2.88	-3.70	-8.09	-0.02	0.01	-0.03	-0.04	-0.02
2011.7	-2.21	-1.22	-2.60	0.06	-0.34	-2.12	0.43	0.09	-0.90	-0.80	-0.80	-0.70	-1.60	-0.80	-1.05	-0.88	-1.40	0.84	-1.24	-2.02	-1.41	0.82	0.23	0.16	-0.16	0.30
2011.8	-0.26	-0.12	0.29	-0.08	-0.80	1.12	-0.81	-0.06	-0.70	(-0.10)	-0.50	-1.00	-1.10	-0.90	0.21	0.09	0.20	-0.38	-0.01	0.08	4.05	0.17	-0.07	-0.12	-0.05	-0.36
2011.9	0.39	0.87	3.42	0.23	0.95	4.70	0.48	-0.30	1.50	(0.20)	1.60	2.90	2.50	0.70	2.65	2.63	2.40	0.27	2.50	4.57	13.35	0.86	0.19	-0.14	0.17	-0.32
2011.10	0.07	0.45	2.57	-0.10	-0.34	0.76	-0.38	-0.41	0.50	0.50	0.80	0.50	0.60	-0.10	0.43	0.64	0.80	-0.34	1.42	2.74	7.25	-0.25	-0.16	-0.15	0.06	-0.20
2011.11	0.01	0.14	1.07	-0.02	-0.22	0.01	-0.26	-0.25	0.00	0.10	0.30	-0.10	0.00	0.00	0.06	0.17	0.20	-0.14	0.93	1.60	3.27	-0.31	-0.12	-0.08	-0.02	-0.09
2011.12	-0.09	-0.04	0.44	-0.01	-0.15	0.18	-0.72	-0.29	-0.10	0.00	0.10	-0.10	-0.30	-0.10	0.06	0.17	0.30	-0.03	0.38	0.70	1.26	-0.49	-0.10	-0.10	0.03	-0.22
累積 (年間変動量)	-5.85	-4.70	-5.01	-0.10	-2.78	-1.01	-13.74	-13.13	-2.40	-1.50	-2.00	-2.80	-5.20	-5.40	-1.94	-1.56	-2.00	-0.12	-2.49	-1.75	-1.58	-0.74	-0.90	-2.85	0.35	-3.51

(注)1 小山大谷2号は8/3~9/2が欠測のため推定値である。  
 2 「-1.00」は1月で地盤が1mm収縮(沈下)したことを示す。網掛けは地盤が収縮している月。