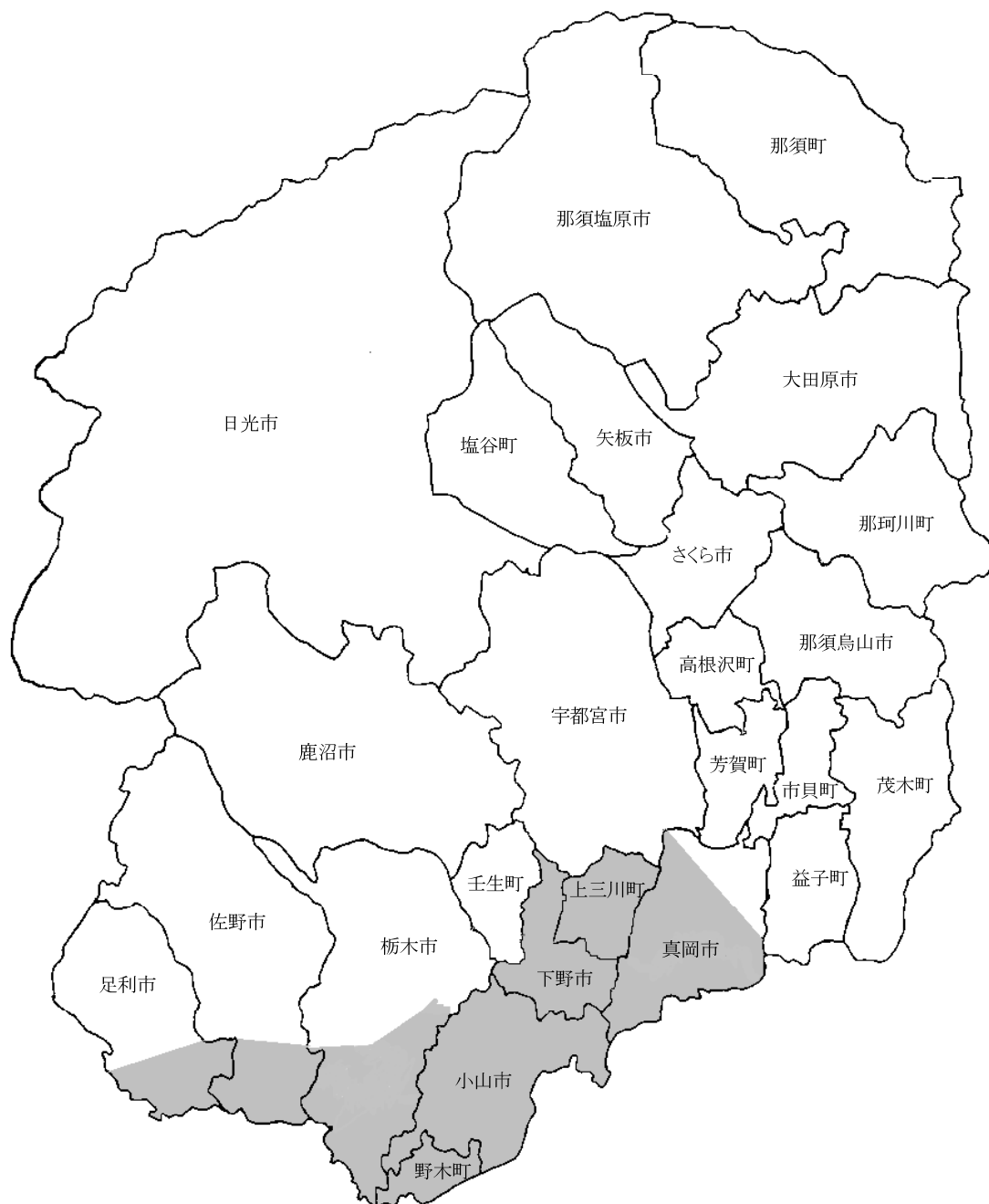


# I 精密水準測量による調査結果

〈 精密水準測量調査実施区域 〉



※図中の市町の名称及び区域は平成 31 (2019) 年 1 月 1 日時点のものです。

## I 精密水準測量による調査結果

### 1 調査方法

#### (1) 精密水準測量

精密水準測量は、県南平地部の地盤変動状況を把握するため、国土交通省国土地理院の指導のもとに昭和51(1976)年度から継続的に実施している。

この調査は、調査地域に水準点(Ⅳ参考資料-3参照)を設置し、その標高を毎年精密に測量することにより、地盤の変動(垂直方向)を把握するものである。

平成30(2018)年度は、平成29(2017)年度観測成果及び平成30(2018)年度観測成果を用いて、各水準点における平成30(2018)年1月1日基準日と平成31(2019)年1月1日基準日の観測成果を算出した上で、各基準日の標高差から1年間の地盤変動量を算出した。

#### (2) 調査地点

平成30(2018)年度は、県南平地部8市町に設置してある水準点163点(国土交通省国土地理院設置の水準点を含む。)、路線延長364 kmについて観測した。(表-1、Ⅳ参考資料-2)

なお、栃木県の水準点番号は、野木町潤島の「51-09」を例に説明すると、ハイフンの前の「51」は水準点の埋設年度を表し、ハイフンの後の「09」は栃木県一級水準点の通し番号を表している。

#### (3) 調査期間

この精密水準測量は平成30(2018)年11月から平成31(2019)年2月までの間に実施し、標高は、平成31(2019)年1月1日を基準日として、測量地点における数値を補正している。

### 2 調査結果の概要

#### (1) 地盤沈下面積

平成30(2018)年度は、調査地点の163地点のうち沈下が観測された点は99点(61%)であった。また、年間2 cm以上の沈下は確認されなかった。(表-1~3)

環境省では、年間2 cm以上の沈下がある場合、何らかの被害が生じている例が多いことなどから、年間2 cm以上の沈下が生じている地域を、注意を要する地域としている。

#### (2) 地盤沈下量

平成30(2018)年の最大年間沈下量は-1.33cm(野木町野木)であった。

なお、平成30(2018)年変動上位10地点は表-4のとおりであった。

### 3 測量成果

測量成果は、関東地区地盤沈下調査測量協議会(事務局:国土地理院関東地方測量部)で定めた幹線の成果を基準としている。これは関東平野内の各都県市が実施した精密水準測量の観測値のうち幹線の各水準点の標高を国土地理院関東地方測量部で網平均計算を行い幹線の各水準点の標高を求めた上で、各都県市の支線の水準点標高を求めるというものである。図-1に本県の地盤変動等量線図を示す。網平均計算を行うことで、各都県市の精密水準測

量の値を直接比較して関東平野全体の地盤沈下の動向について把握することが可能となっている。

本報告書の各水準点の標高は、東京湾平均海水面（T. P.）を0mとした場合の水準点の高さを示すものである。

平成30(2018)年度の標高値は、日本水準原点及び関東地区13点の不動点（栃木県（佐野51-63・二宮55-132）の両点を含む）の標高を、平成29(2017)年度及び平成30(2018)年度観測値を用いて国土交通省国土地理院が算定した上で、順次、幹線網及び支線に反映させたものである。

平成23(2011)年東北地方太平洋沖地震による地殻変動のため、原点数値の改正が行われた。

日本水準原点及び栃木県内の基準点は、以下のとおりである。

| 基準点（水準点番号）   | 所在地                     | 標高       |
|--------------|-------------------------|----------|
| 日本水準原点       | 東京都千代田区永田町1-1(国会前庭北地区内) | 24.3900m |
| 佐野基点（51-63）  | 佐野市西浦町415               | 21.1312m |
| 二宮基点（55-132） | 真岡市三谷780                | 57.8943m |

※ 標高はいずれも世界測地系（測地成果2011）に基づく値である。

#### 〔測定の精度〕

往復の出合差の制限 =  $2.5 \text{ mm}\sqrt{S}$  （S : km単位にとった2水準点間の距離）

環閉合差の制限 =  $2.0 \text{ mm}\sqrt{S}$  （S : km単位にとった水準測量路線延長距離）

表 - 1 市町別変動状況

(単位：k m<sup>2</sup>)

| 区分<br>市町名 | 市町面積     | 測量面積   | 隆 起            |                 |        | 沈 下             |                  |                  |        |
|-----------|----------|--------|----------------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
|           |          |        | 0mm超<br>10mm以下 | 10mm超<br>20mm以下 | 計      | 0mm以上<br>10mm未満 | 10mm以上<br>20mm未満 | 20mm以上<br>30mm未満 | 計      |
| 栃木市       | 331.50   | 99.37  | 52.46          |                 | 52.46  | 40.26           | 6.65             |                  | 46.91  |
| 小山市       | 171.61   | 169.46 | 47.74          |                 | 47.74  | 121.37          | 0.35             |                  | 121.72 |
| 野木町       | 30.25    | 30.25  |                |                 | 0.00   | 15.44           | 14.81            |                  | 30.25  |
| 足利市       | 177.82   | 39.50  | 34.40          |                 | 34.40  | 5.10            |                  |                  | 5.10   |
| 佐野市       | 356.07   | 40.89  | 7.97           |                 | 7.97   | 32.61           | 0.31             |                  | 32.92  |
| 真岡市       | 167.21   | 91.03  | 45.64          |                 | 45.64  | 45.39           |                  |                  | 45.39  |
| 下野市       | 74.58    | 73.53  | 1.34           |                 | 1.34   | 72.19           |                  |                  | 72.19  |
| 上三川町      | 54.52    | 53.57  | 37.12          |                 | 37.12  | 16.45           |                  |                  | 16.45  |
| 合 計       | 1,363.56 | 597.60 | 226.67         | 0.00            | 226.67 | 348.81          | 22.12            | 0.00             | 370.93 |

表一 2 地盤沈下した地域の面積の推移

| 年度  | 1978<br>(S53) | 1979<br>(S54) | 1980<br>(S55) | 1981<br>(S56) | 1982<br>(S57) | 1983<br>(S58) | 1984<br>(S59) | 1985<br>(S60) | 1986<br>(S61) | 1987<br>(S62) | 1988<br>(S63) | 1989<br>(H1) | 1990<br>(H2) | 1991<br>(H3) |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| 2cm/年<br>以上沈下<br>面積の<br>推移<br>(k m <sup>2</sup> ) | 53            | 1             | 17            | 1             | —             | 4             | 93            | 9             | 7             | 29            | 13            | 6            | 55           | 35           |
| 4cm/年<br>以上沈下                                     | 1             | —             | —             | —             | —             | —             | 18            | —             | —             | 1             | —             | —            | 10           | —            |

| 年度  | 1992<br>(H4) | 1993<br>(H5) | 1994<br>(H6) | 1995<br>(H7) | 1996<br>(H8) | 1997<br>(H9) | 1998<br>(H10) | 1999<br>(H11) | 2000<br>(H12) | 2001<br>(H13) | 2002<br>(H14) | 2003<br>(H15) | 2004<br>(H16) | 2005<br>(H17) |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 2cm/年<br>以上沈下<br>面積の<br>推移<br>(k m <sup>2</sup> ) | 100          | 1            | 76           | 1            | 50           | —            | —             | —             | —             | —             | —             | —             | 0.1           | —             |
| 4cm/年<br>以上沈下                                     | 16           | —            | 24           | —            | 18           | —            | —             | —             | —             | —             | —             | —             | —             | —             |

| 年度  | 2006<br>(H18) | 2007<br>(H19) | 2008<br>(H20) | 2009<br>(H21) | 2010<br>(H22) | 2011 <sup>※1</sup><br>(H23) | 2012<br>(H24) | 2013<br>(H25) | 2014<br>(H26) | 2015<br>(H27) | 2016<br>(H28) | 2017<br>(H29) | 2018<br>(H30) |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 2cm/年<br>以上沈下<br>面積の<br>推移<br>(k m <sup>2</sup> ) | —             | —             | —             | —             | 1.7           | 597                         | —             | —             | —             | —             | —             | —             | —             |
| 4cm/年<br>以上沈下                                     | —             | —             | —             | —             | —             | 551                         | —             | —             | —             | —             | —             | —             | —             |

(注) 網掛けは2 cm/年以上の沈下が観測された年及びデータ  
 ※1 2011年は、平成23年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量を含んだ値である

表一 3 最大年間変動量の推移

| 年度             | 1978<br>(S53)       | 1979<br>(S54)       | 1980<br>(S55)         | 1981<br>(S56)         | 1982<br>(S57)         | 1983<br>(S58)         | 1984<br>(S59)      | 1985<br>(S60)      | 1986<br>(S61)         | 1987<br>(S62)      | 1988<br>(S63)         | 1989<br>(H1)          | 1990<br>(H2)       | 1991<br>(H3)       |
|----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| 変動量 (cm)       | -4.12               | -3.07               | -2.88                 | -3.08                 | -1.84                 | -2.68                 | -5.53              | -3.01              | -2.69                 | -4.29              | -3.32                 | -3.17                 | -6.67              | -3.56              |
| 水準点番号<br>及び所在地 | 51-07<br>小山市<br>南飯田 | 51-07<br>小山市<br>南飯田 | 51-53<br>栃木市<br>藤岡町下宮 | 51-53<br>栃木市<br>藤岡町下宮 | 51-53<br>栃木市<br>藤岡町下宮 | 51-53<br>栃木市<br>藤岡町下宮 | 51-09<br>野木町<br>潤島 | 51-09<br>野木町<br>潤島 | 51-53<br>栃木市<br>藤岡町下宮 | 51-09<br>野木町<br>潤島 | 51-53<br>栃木市<br>藤岡町下宮 | 51-53<br>栃木市<br>藤岡町下宮 | 51-09<br>野木町<br>潤島 | 51-09<br>野木町<br>潤島 |

| 年度             | 1992<br>(H4)       | 1993<br>(H5)                  | 1994<br>(H6)                  | 1995<br>(H7)       | 1996<br>(H8)       | 1997<br>(H9)       | 1998<br>(H10)                 | 1999<br>(H11)      | 2000<br>(H12)      | 2001<br>(H13)        | 2002<br>(H14)      | 2003<br>(H15)       | 2004<br>(H16)      | 2005<br>(H17)      |
|----------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 変動量 (cm)       | -5.25              | -2.34                         | -7.74                         | -2.19              | -6.98              | -1.55              | -1.31                         | -1.46              | -1.41              | -1.54                | -1.58              | -0.55               | -2.07              | -1.69              |
| 水準点番号<br>及び所在地 | 51-10<br>野木町<br>丸林 | H3-176<br>野木町<br>潤島<br>(磯田所前) | H3-176<br>野木町<br>潤島<br>(磯田所前) | 51-10<br>野木町<br>丸林 | 51-10<br>野木町<br>丸林 | 51-10<br>野木町<br>丸林 | H3-176<br>野木町<br>潤島<br>(磯田所前) | 51-03<br>野木町<br>中谷 | 51-02<br>野木町<br>野木 | 55-123<br>真岡市<br>久下田 | 51-03<br>野木町<br>中谷 | 51-106<br>小山市<br>福良 | 51-10<br>野木町<br>丸林 | 51-10<br>野木町<br>丸林 |

| 年度             | 2006<br>(H18)      | 2007<br>(H19)      | 2008<br>(H20)      | 2009<br>(H21)        | 2010<br>(H22)        | 2011 <sup>※1</sup><br>(H23) | 2012<br>(H24)        | 2013<br>(H25)     | 2014<br>(H26)        | 2015<br>(H27)      | 2016<br>(H28)        | 2017<br>(H29)       | 2018<br>(H30)      |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| 変動量 (cm)       | -1.03              | -1.97              | -1.40              | -1.16                | -2.51                | -1.1.30                     | -1.99                | -0.58             | -1.30                | -1.48              | -1.09                | -0.51               | -1.33              |
| 水準点番号<br>及び所在地 | 51-02<br>野木町<br>野木 | 4088<br>宇都宮市<br>宿郷 | 51-18<br>小山市<br>横倉 | 62-152<br>栃木市<br>惣社町 | H1-170<br>野木町<br>南赤塚 | 55-123<br>真岡市<br>久下田        | 51-61<br>佐野市<br>船津川町 | 53-90<br>岩舟町<br>静 | 51-61<br>佐野市<br>船津川町 | 51-03<br>野木町<br>中谷 | 51-61<br>佐野市<br>船津川町 | 55-137<br>真岡市<br>龜山 | 51-02<br>野木町<br>野木 |

(注) 網掛けは2 cm/年以上の沈下が観測された年及びデータ  
 ※1 2011年は、平成23年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量を含んだ値である

表一4 平成30(2018)年變動上位10地点(2018.1.1~2019.1.1)

| 順位 | 水準点番号  | 水準点所在地         | 變動量(cm) |
|----|--------|----------------|---------|
| 1  | 51-02  | 野木町野木142-1     | -1.33   |
| 2  | 51-10  | 野木町丸林571       | -1.31   |
| 3  | 51-01  | 野木町野渡752       | -1.27   |
| 4  | H1-170 | 野木町南赤塚字矢畑2012  | -1.20   |
| 5  | 2030   | 野木町野木二丁目2045   | -1.14   |
| 6  | H1-171 | 野木町中谷字小屋片391-イ | -1.13   |
| 7  | H5-177 | 野木町丸林234-2     | -1.11   |
| 8  | 51-09  | 野木町潤島800-1     | -1.02   |
| 9  | 51-61  | 佐野市船津川町18      | -1.01   |
| 10 | 51-03  | 野木町中谷508       | -1.00   |
| 10 | 仮2031  | 野木町友沼4862      | -1.00   |
| 10 | H3-176 | 野木町潤島800-1     | -1.00   |