

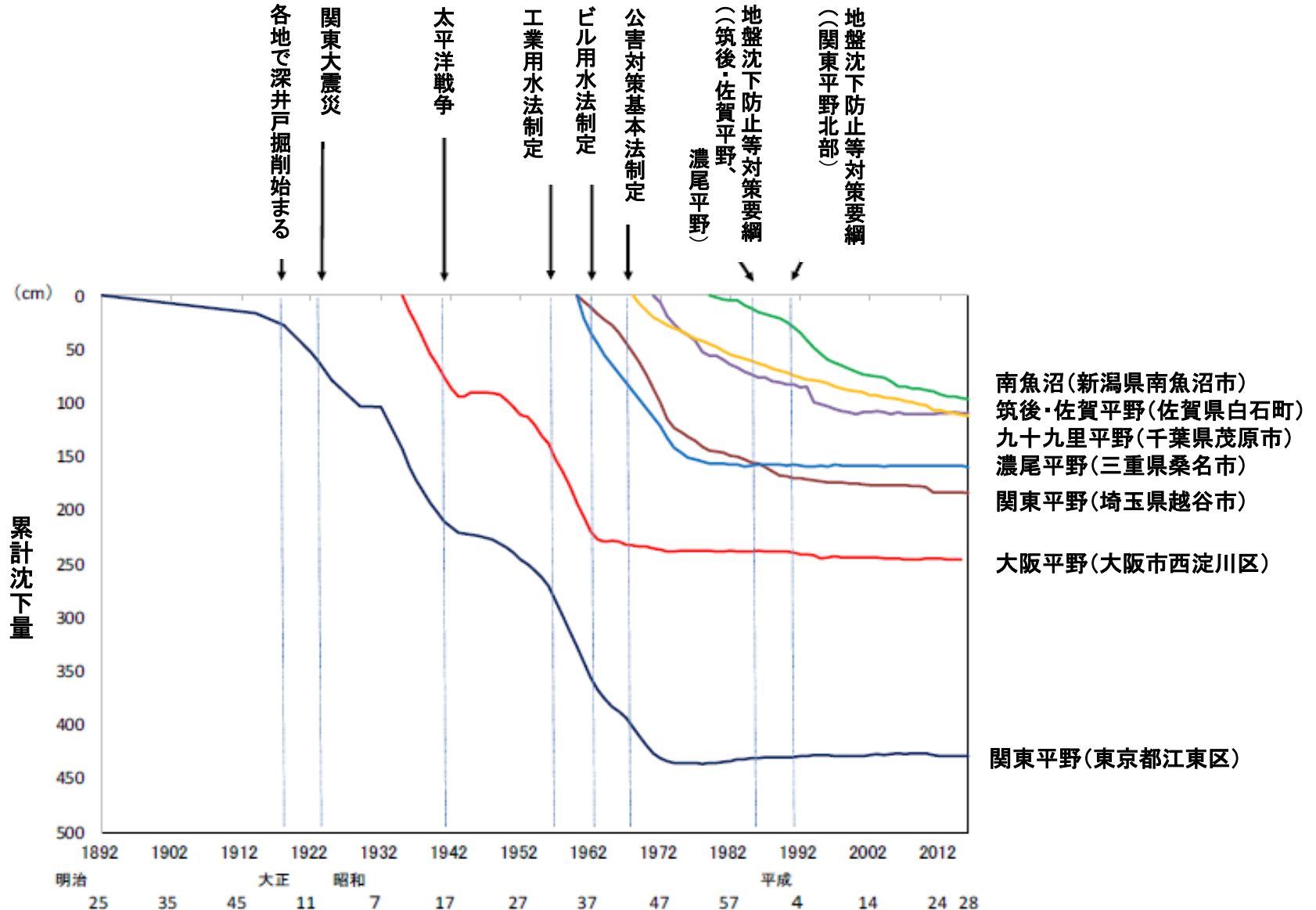
# 『地盤沈下観測等における 衛星活用マニュアル』等について

平成31年3月11日

環境省 水・大気環境局  
土壤環境課 地下水・地盤環境室

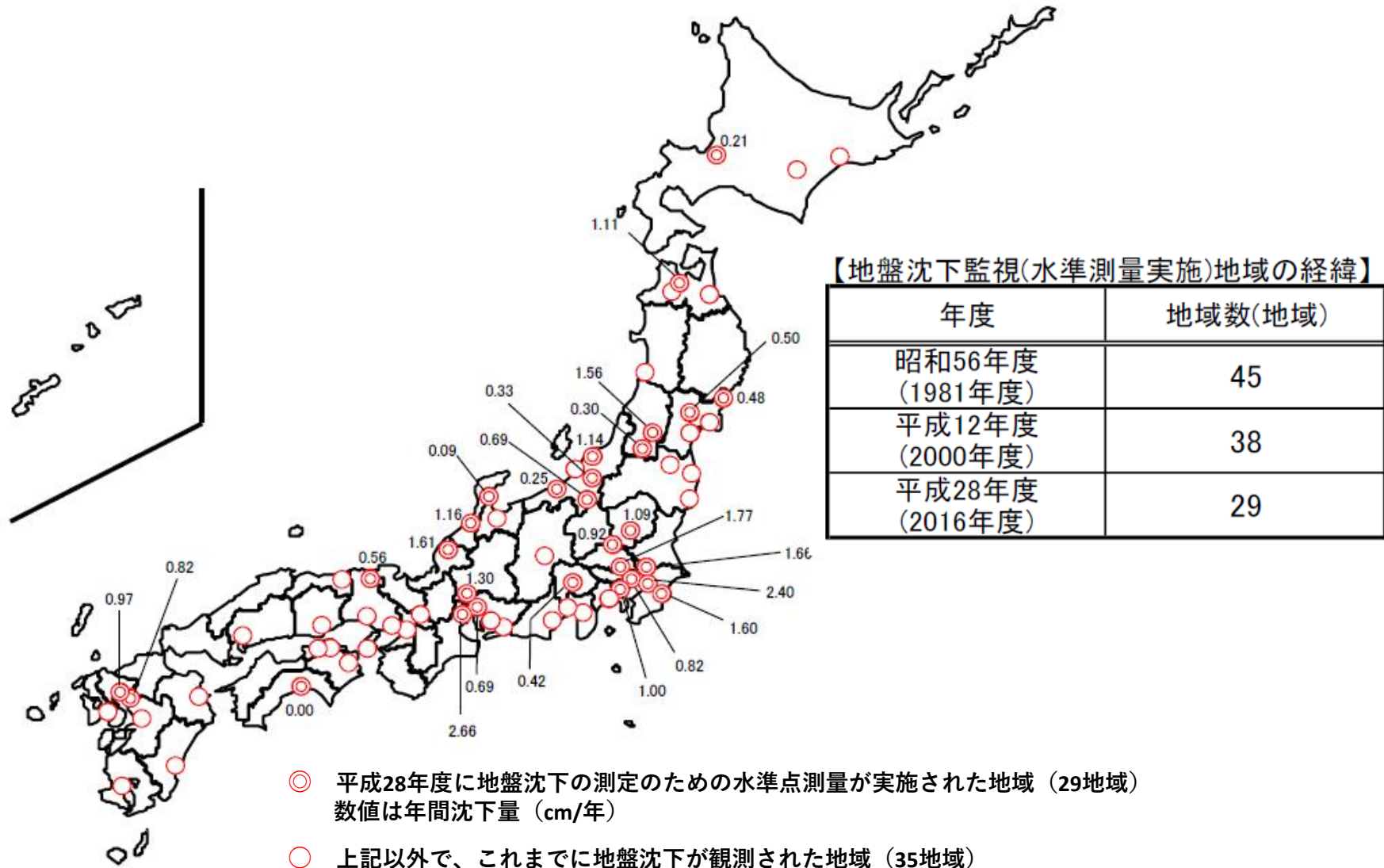
(於:ALOS-2 利用シンポジウム)

# 代表地域の地盤沈下の経年変化



※ 平成28年度全国の地盤沈下地域の概況(環境省)から抜粋

# 平成28年度 全国の地盤沈下観測の状況



※ 上記図のみ、平成28年度全国の地盤沈下地域の概況(環境省)から抜粋

## 7. その他

### (1) 新しい観測技術の導入

近年、衛星を用いた電子基準点等の新たな観測技術が開発されつつあり、精度の向上や経費の軽減が図られる可能性があるため、地盤高等の観測において、これまでと同様の精度や成果が得られるのであれば、新たな観測技術を導入あるいは併用することができるものとする。

※ 環境省HP

<http://www.env.go.jp/houdou/gazou/6132/6914/2356.pdf>

地盤沈下監視ガイドライン p5 より抜粋

# 地盤沈下監視の現状と衛星データ活用でできること

現状

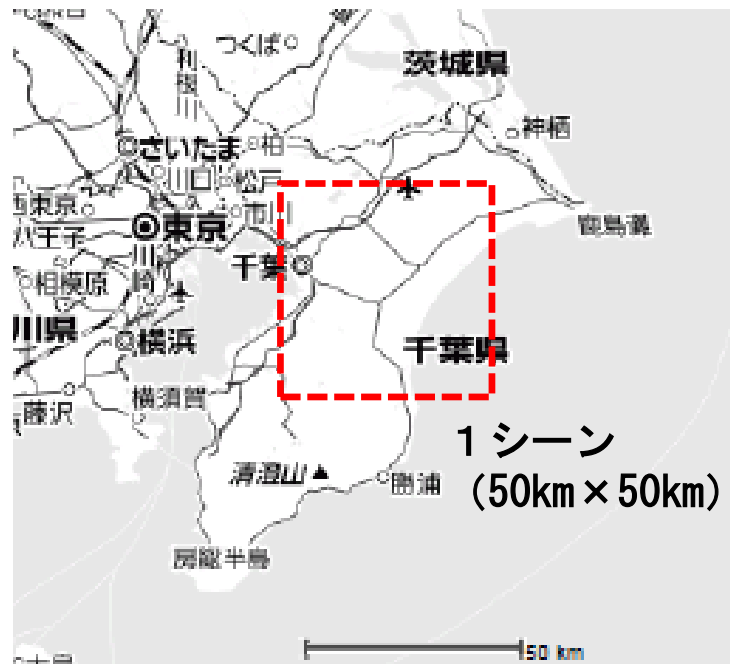
- ・ 水準測量で地盤沈下監視

(多数：要)  
水準点

「多くの観測点が必要」  
⇒監視費用（大） & 観測体制維持が困難

- ・ 費用の面から、観測する水準点を減らしたり隔年とするなどの対応

衛星データ活用



衛星データ  
(面的に把握可)

- ・ 水準測量結果（主要幹線部）との対比による精度確保

# 衛星データ活用による地盤沈下監視のメリット

## <衛星データ活用による地盤沈下監視>

### <メリット>

- ・ 監視費用の削減  
⇒ 重要度に応じた観測点の取捨選択が可能
- ・ 面的管理が容易  
⇒ デジタルデータ利用で解析時間短縮  
⇒ 水準点が無かった場所で早期発見・対策の実施が可能



衛星データ活用による解析事例等を盛り込んだマニュアル策定・普及により、メリットを活かした地盤沈下監視体制の充実を目指す。

地盤沈下観測等における  
衛星活用マニュアル

平成 29 年 3 月

環境省 水・大気環境局  
土壌環境課 地下水・地盤環境室

# マニュアルの構成

## 第1章 総説編

衛星データを活用して地盤沈下を監視するしくみ

- 1-1 マニュアルの目的と位置付け
- 1-2 衛星データによる地盤沈下監視の仕組みと特徴
- 1-3 衛星データを併用することで考えられる活用方法
- 1-4 地盤沈下監視業務の流れ

## 第2章 解説編

具体的なデータ解析・管理等の方法

- 2-1 目的の設定
- 2-2 調査範囲の設定
- 2-3 調査対象期間の設定
- 2-4 水準測量との組み合わせ
- 2-5 衛星データの選び方
- 2-6 仕様の確定
- 2-7 解析
- 2-8 成果
- 2-9 データ蓄積・管理

## 第3章 事例編

実際の解析事例や海外衛星適用による事例紹介

- 3-1 「だいち」(ALOS)による九十九里平野の地盤沈下
- 3-2 「だいち2号」(ALOS-2)による九十九里平野の地盤沈下監視
- 3-3 その他の衛星による九十九里平野の地盤沈下監視
- 3-4 その他の衛星データ活用のメリット

## 参考資料

用語説明など

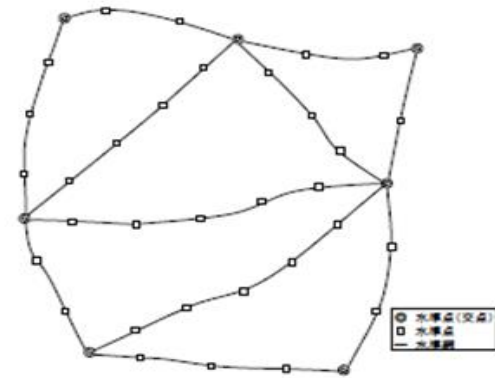


# 水準測量のみ、水準測量に衛星データ併用（特徴）

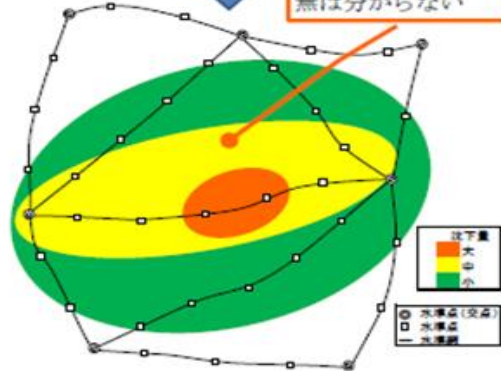
イメージ

## 【水準測量のみの場合】

水準点でのみ、地盤高を観測。水準点のない場所では、測量データがないため、地盤沈下の有無は明確に分からない。



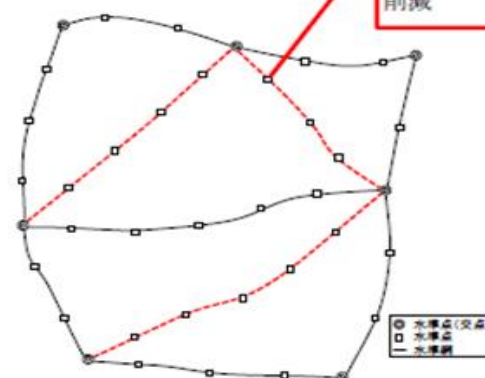
水準点のない場所では、地盤沈下の有無は分からない



基準日を定め、2回の水準測量結果の差より、地盤高の差から年間変動量を算出。

## 【水準測量に衛星データを併用した場合】

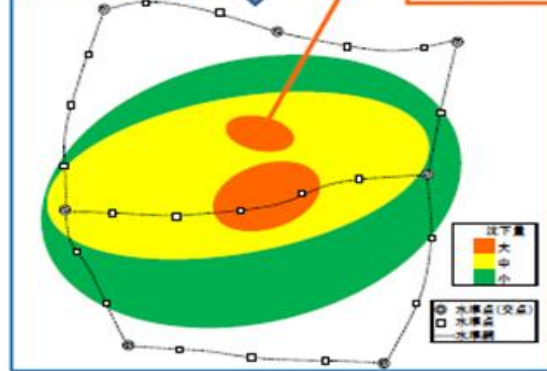
水準点が無い範囲も含めて、面的に地盤高を把握。水準測量結果は、精度検証に用いるだけなので、幹線部等、一部の水準点のみを測量。



水準点の有無に係わらず、面的に地盤沈下を把握

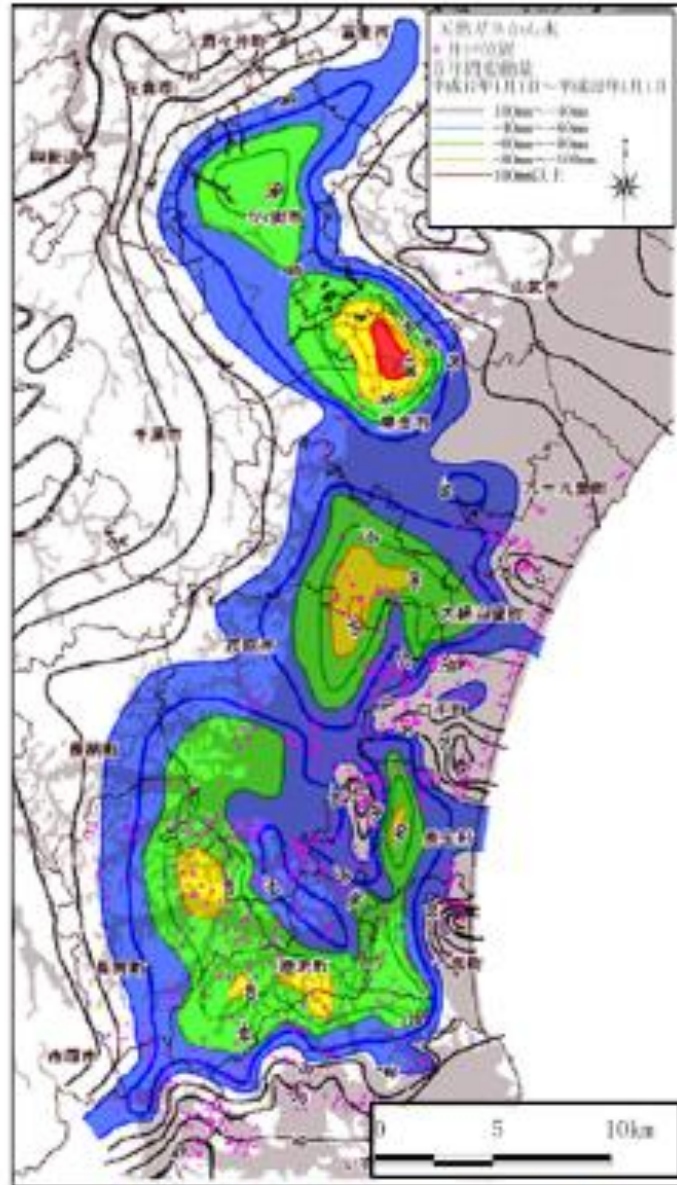


水準点のない場所で、新たに判明した地盤沈下

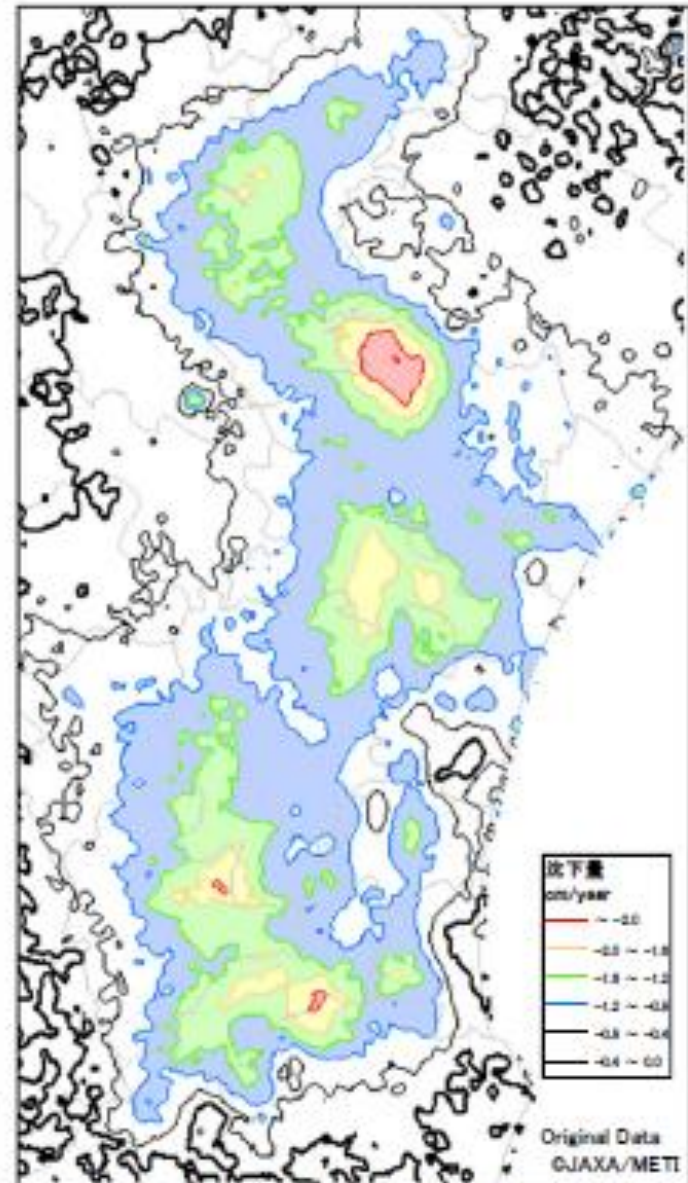


観測時期の異なる衛星データから、地盤高を算出し、年間変動量として評価する。

# 実際の解析事例等

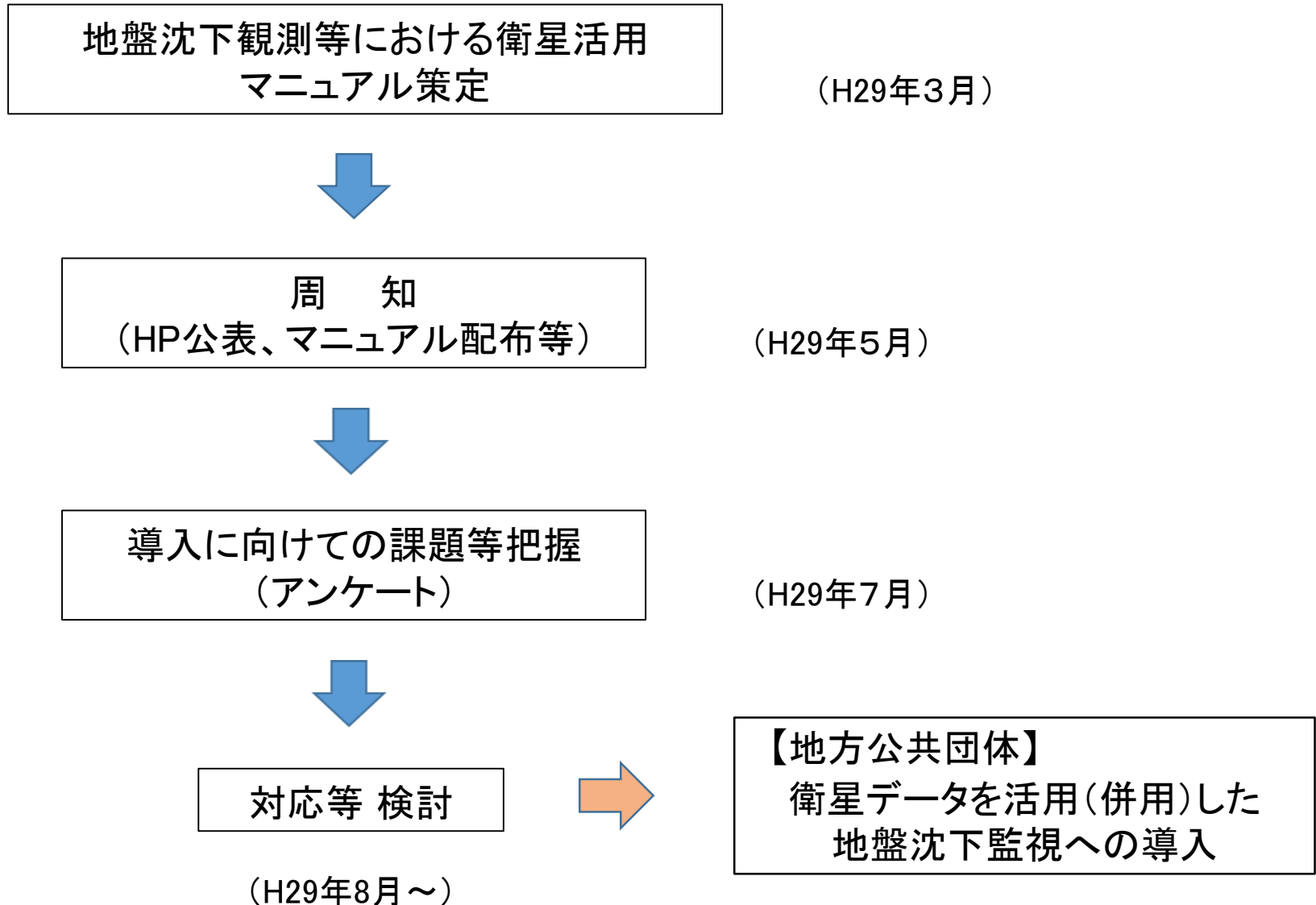


(a) 水準測量による地盤沈下量分布図



(b) 衛星データを利用した地盤沈下量分布図

# 「衛星データを活用した地盤沈下監視の導入」に向けての取組



# 「地盤沈下観測等に関するアンケート」

対象 : 都道府県・政令指定都市及び地盤沈下観測のための水準測量を実施している市町村

実施 : 平成29年7月

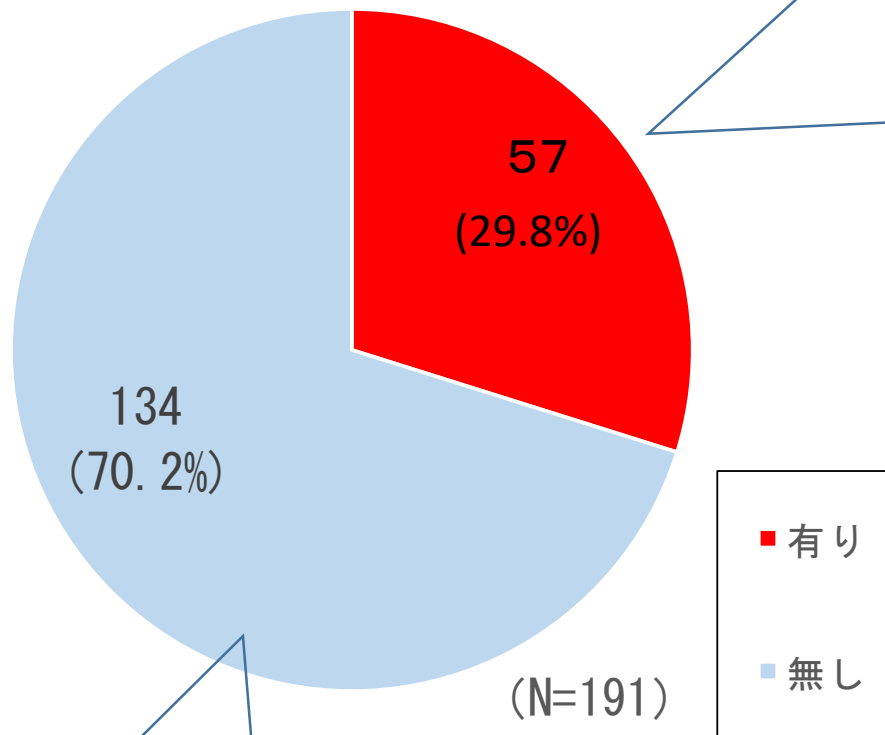
方法 : 調査票をメールにより配布  
(市町村へは、都道府県担当者から該当自治体へ再配布)



## 【アンケートの概略内容】

- ①地盤沈下観測の課題の有無
- ②その課題の内容
- ③衛星データを活用した地盤沈下観測への期待等

# アンケートからみた「地盤沈下観測における課題の有無」



○「地盤沈下が発生していない」ため課題無し、が多数。

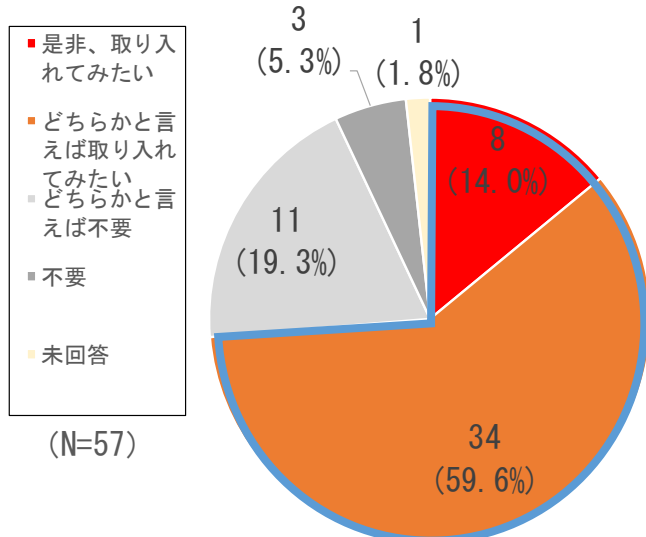
## <主な理由>

- ◎予算確保が困難。
- ◎水準測量を隔年で実施した場合、測量を行わない年の沈下量が不明。
- ◎水準測量を行っていない場所での沈下の有無が不明。
- ◎水準点間隔が広く、詳細な沈下量の測定が難しい。
- ◎水準測量点の亡失や移設などが発生、復旧不可能なものがあり苦慮している。
- ◎測量成果が確定するまでに時間を要する。

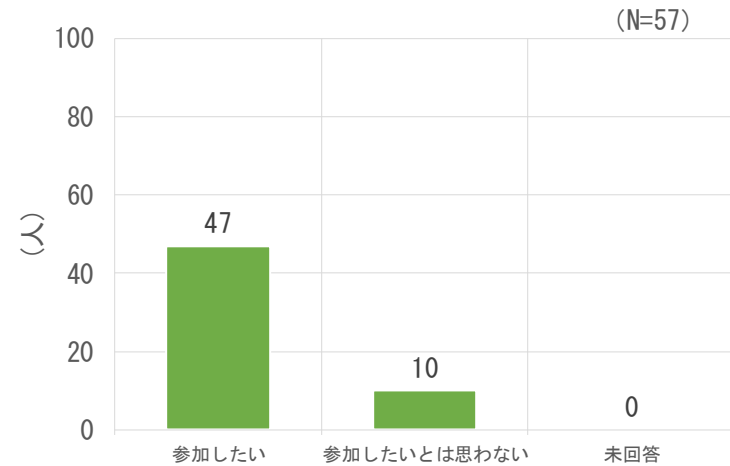
※ 回答があったうち、現状、地盤沈下観測を行っていないと明記されたものを除いて集計

# アンケートからみた「衛星データを活用した地盤沈下観測の導入への期待等」

## ① 地盤沈下観測の課題ありと回答があった自治体

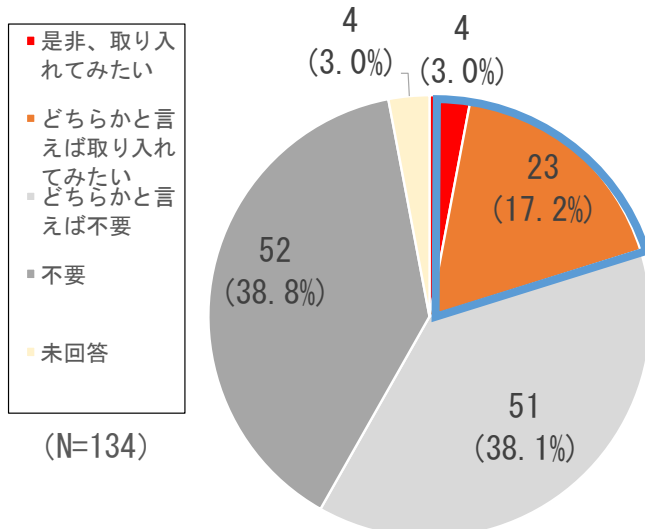


衛星データを活用した地盤沈下観測の導入

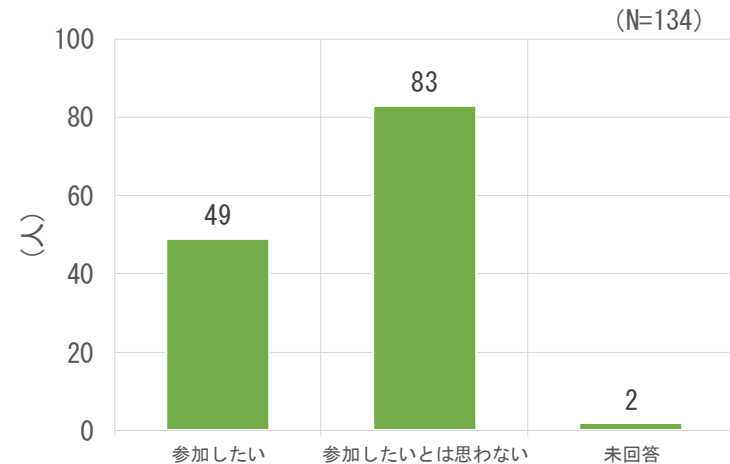


勉強会(講習会)への参加意欲

## ② 地盤沈下観測の課題なしと回答があった自治体



衛星データを活用した地盤沈下観測の導入



勉強会(講習会)への参加意欲

# アンケート結果を踏まえ、更に検討

## 【いくつかの自治体と意見交換】

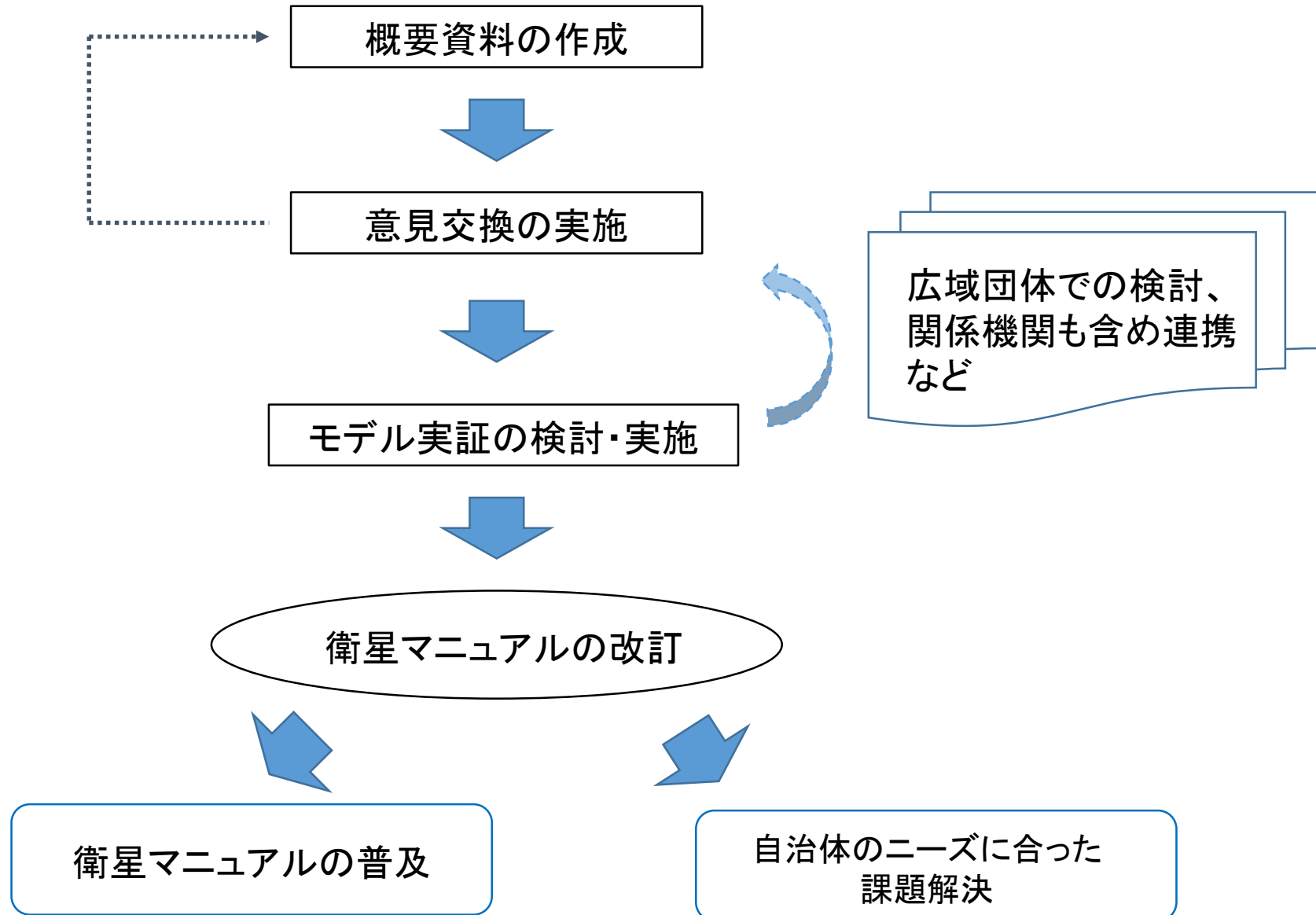
- ・現状の測量に関すること
- ・現状の測量で課題に感じていること
- ・衛星マニュアルの内容に関すること
- ・衛星マニュアル導入に関すること



## 【課題の抽出】

項目	課題
予算	<ul style="list-style-type: none"><li>・衛星データ活用の費用対効果理論は理解するが、自分の自治体での具体的効果がわからない。</li><li>・人件費高騰から測量点を年々減らしている。通報を受けても新たに測量できない。</li><li>・導入時の一時的な予算増は難しい。</li><li>・現行予算とは別に予算を確保したいが難しい。</li></ul>
精度	<ul style="list-style-type: none"><li>・公共測量作業規定に衛星データ活用の記載がない。</li><li>・今までの水準測量からの継続性がない。</li><li>・概査または、現状の等高線内部の沈下をより詳細に把握することに使いたい。</li></ul>
つながり	<ul style="list-style-type: none"><li>・単独ではなく、広域団体と精度確認を含む合意を得たうえで進めたい。</li></ul>

# 今後の対応等(イメージ案)





ご清聴、ありがとうございました。