

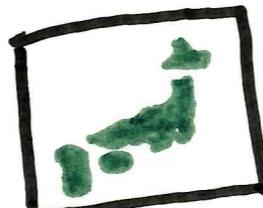
鎌田 高造

## 今、国土地理院

・役割



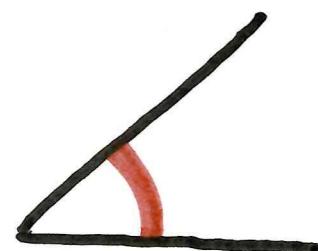
・測量



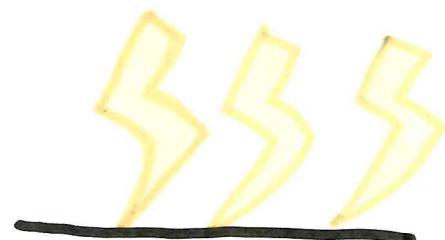
・猫く

・提供

・三角測量・進歩



・角度

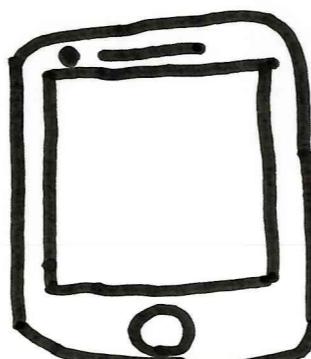


・距離  
(光を利用)



・宇宙から  
(衛星を利用)

・日本・測定法



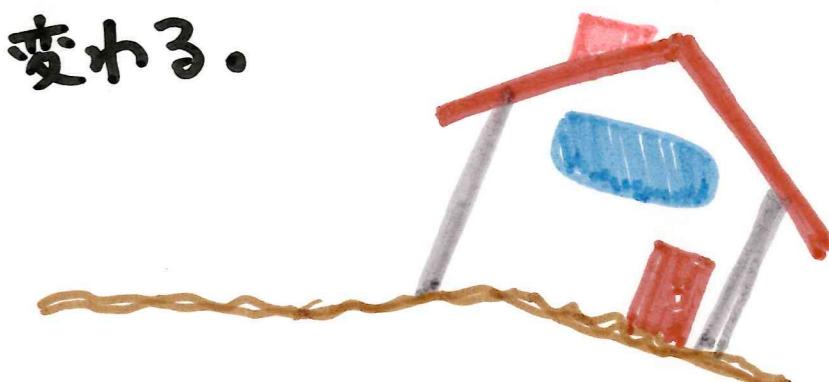
・スマート  
GPSはX  
(誤差が大きい)

・日・米・露・EU  
へ衛星を利用

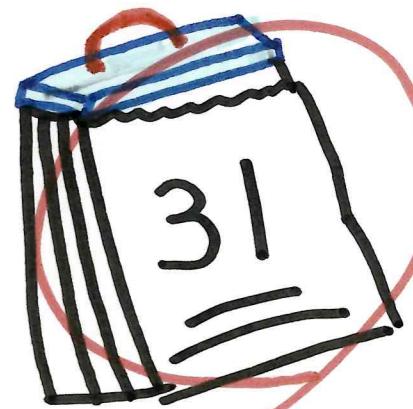


・相対測位

・地点は、地殻変動や  
地盤沈下などによって、  
(高さ・縦・横)の座標が  
変わる。



・工事などで地図を利用する場合、実施日に合わせた地図が必要!!





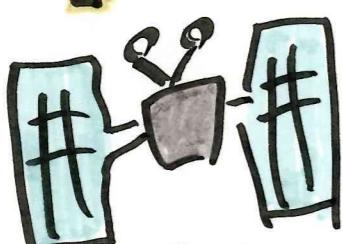
# 国土地理院のいま

国土交通省 国土地理院 参事官

## 近代測量 150年

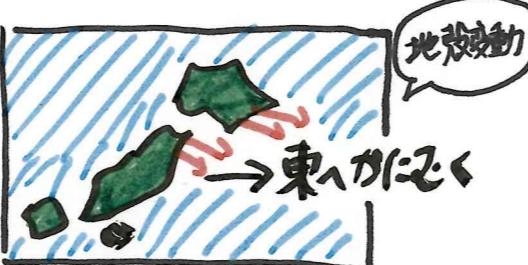
1869(明治2年) 国による測量が開始。

電子基準点、  
は



GNSS  
(GPSは国産名詞)

を使って観測している。



↓



や

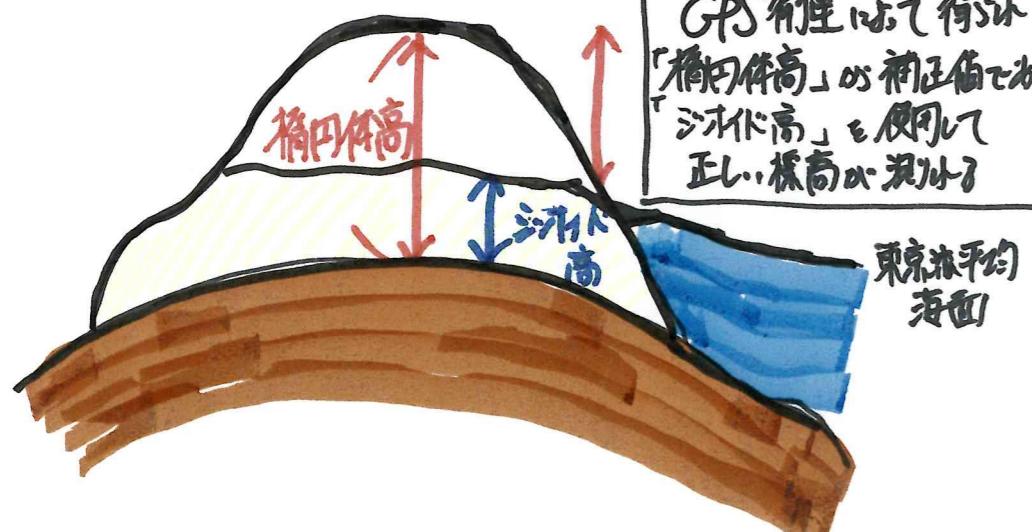


2種類の周波数の電波の  
差を利用!!

Point

GPS衛星は得られる  
「標高」が補正値である  
「ゼロ化高」を使用して  
正しい標高が測れる

ドローンの精度を  
上げる。



## 災害対応 +

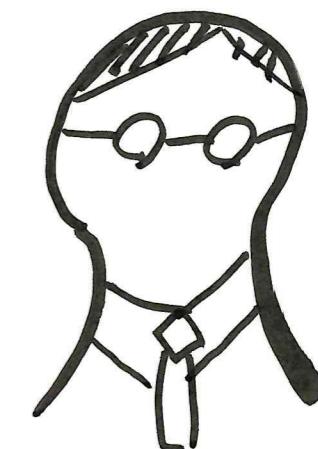
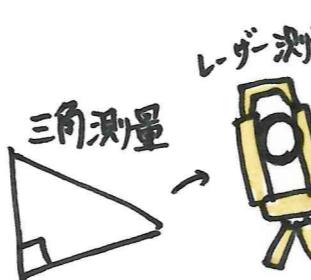
飛行機で被災状況把握



地震で鉄塔が傾いた  
→大停電!



IA116138  
上一五四

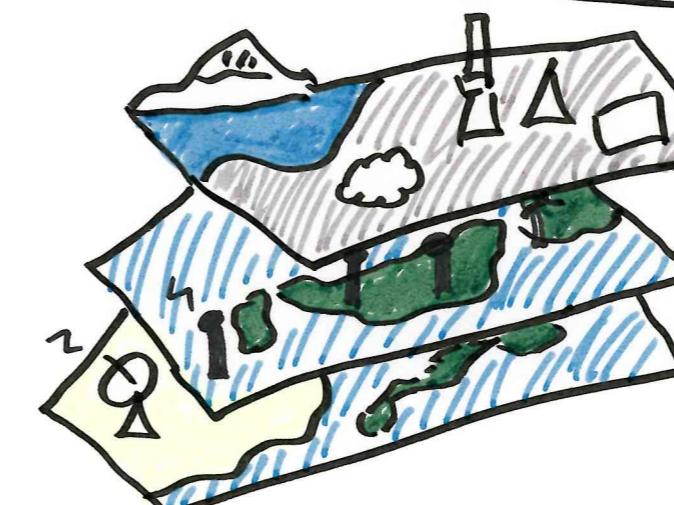


## 高精度測位のための基礎インフラ

この様にレーザーとして位置情報の  
データ提供を行っている。

Point

時代が進むにつれて、今まで気にならなかった技術において解決できればいいなと思う



地図を動かしておるので、「基準点」と呼ばれる点を作り、  
長期で使う工事ではここで地図を戻す!

2003年

→ 2018年

N136.xxxx, E80.xxxx → N134.xxxx, E79.xxxx

3D空撮で未認に被災を防ぐ!



ここで工事が  
支障が出るので  
戻す!

明治2年近く測量はじめた

## 測量技術の進化

### ✓ 三角測量

角度を測る



### ✓ レーザー測量

光で距離を測る



### ✓ GNSS測量

宇宙から測る

## 宇宙が国土を測る GNSS測量



地面は  
常に動く!!



ドローン空配など  
新しい社会サービス  
精度が高いと補正も  
重要



国土地理院  
参事官  
鎌田高造さん

電子基準点ネット  
国土を測る!!  
描く!!

ベースの技術  
VLBI, SLR

full<sup>2</sup>

①まだ  
標準点が足りない  
リリケーション測量を使いたい!!!

③地殻変動の  
補正(元期)  
相対補正

②標準点  
未満だ  
測量は止まらない

電子基準点は全国1,300点  
高さは5m  
1基100万円以上もある!!

・検査に頼る  
・土地が大きく  
動く  
2017年北海道  
芦小牧 4cm  
・地表面を動かす  
鐵塔倒れた  
土砂崩壊



国土交通省  
国土地理院  
参事官  
鎌田 高造さん

大地は日々動く!!



動く大地を

反映させること  
も大切!

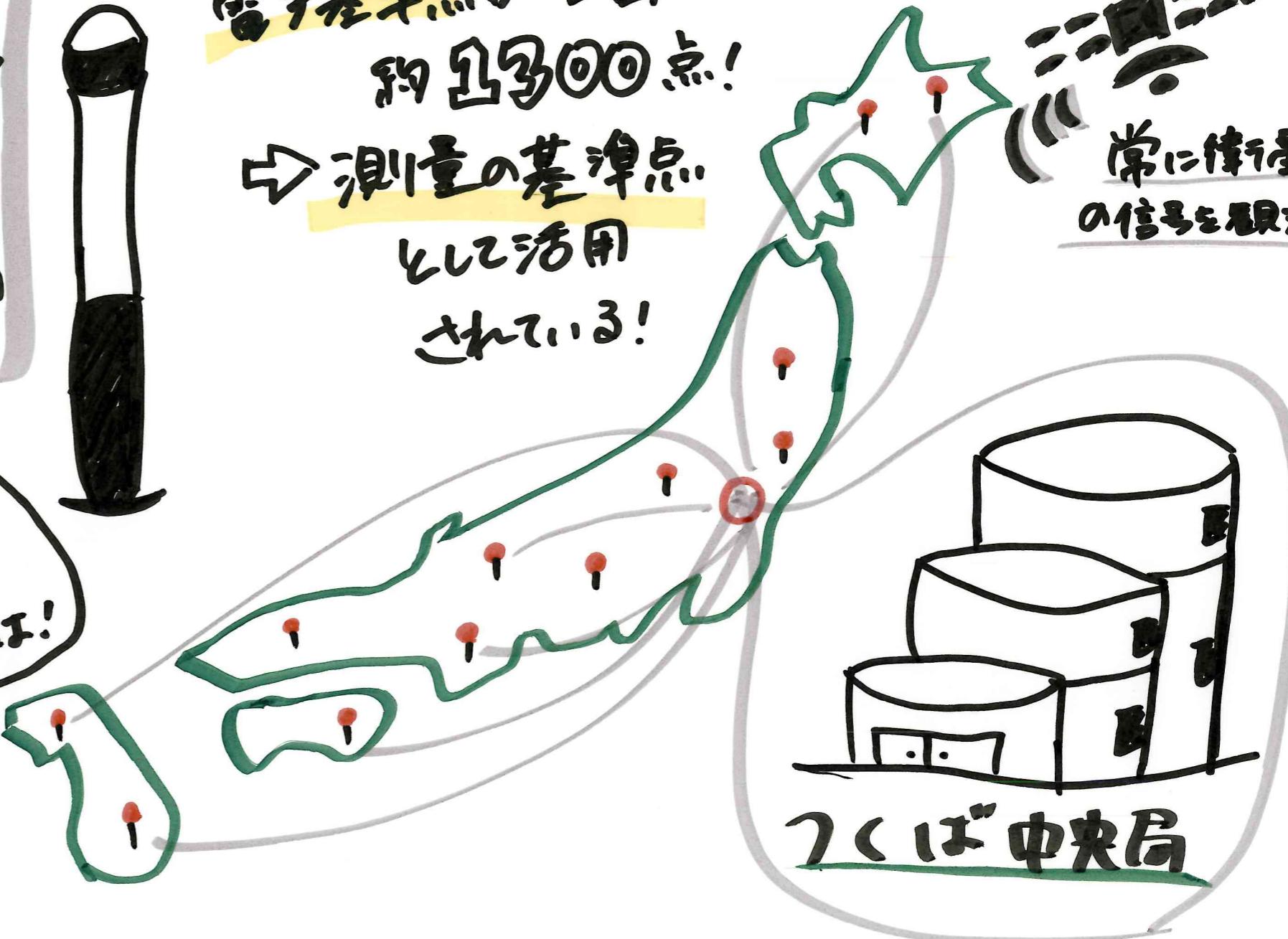


普段の業務、  
日々動く地図、  
また災害時  
にも対応し、  
それ全て  
基準点を利用  
します。

道路や  
建物の  
基準にもなるよ!

雷子基準点が全国に  
約1300点!  
△測量の基準点  
として活用  
されています!

常に衛星  
の信号を観測



国土地理院のお仕事とは  
国土を測り、描き、守ります。

国土地理院のお仕事とは

## 国土地理院の仕事

- 国土を測る
- 国土を描く
- 国土を守る

-災害対策基本法

「指定行政機関」の役割任う

地球上における日本の位置を  
正確に決定することによって  
多くの社会活動に貢献する!

## 国土地理院の歴史

「近代測量」に着手してから  
150年!!

基本的には枠組みが存続している。  
より高精度に、短時間で、  
安全に進歩している。

明治

角度を測る

昭和

光年  
距離測定

平成

宇宙から  
測る

地図の位置情報は  
基準点(=基準点)に基づいて

## 準天頂衛星システム

によるとCM級の測位が実現!  
→電子基準点網が大きな役割を担い、  
今後より発展していく!

標高決定には多くの時間がかかる。

ex) 約1.7万点を10年以上かけて測量  
→その間に地形が動いてしまった?



災害が大きく関わって来る!!

→大地の影響を最小限  
に抑えることも重要な  
役割!!

## 鎌田 高造さん



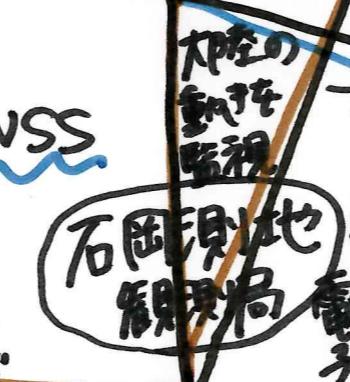
国土交通省  
国土地理院  
参事官

測量の基準点として

電子基準点と常時GNSS  
衛星信号を観測

→位置情報サービスの支援、  
や被災地の監視も行う。

※こちらの絵はGNSSのつもりです。全国に  
約1300点



電子基準点

受信機  
ビーカー  
パルティ  
傾斜計

etc...

入力!

# 国土地理院

## 理解

1.23??

# 国土地理院のいま

IAI15091

栗原健太



- ・国土を測る
- ・国土を守る
- ・国土を描く

2019年は近代測量150年

1869年には既に着手されていた!!

上から見る事で

迅速な問題解決  
が出来ます。

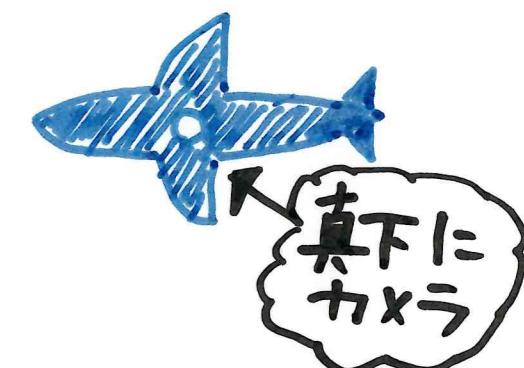
現在・今後の課題

- ・地殻変動によるズレの補正。
- ・標高の正確な測定。  
→ むずかしい!!
- ・電子基準点網の充実。

①豪雨発生!



②飛行機で上から撮影(休日でも)



③現況把握!!

④緊急対応に使用。

# 国土地理院のいま

IAIIS180 安井美沙

測量の仕事は地図だけじゃない！動く大地の影響を最小限に...  
自分がいる場所の地域特性や災害危険度を知っておこう！

普段のおしごと

国土を...

□測る・描く・守る

VLBI  
地球の自転速度を測る  
→「うろく秒」とあるタイミングを決める!!

電子基準点  
ゼリレベルの精度!!

大地は動く!  
影響の最小化

東日本大震災が起きたときは、東南東に向かって大きく動いた。

災害対応

- 浸水被害の発生状況
- 土砂災害の発生状況



宝塚

課題

- ・電子基準点網の充実
- ・迅速に標高が決まる環境整備
- ・地殻変動の補正



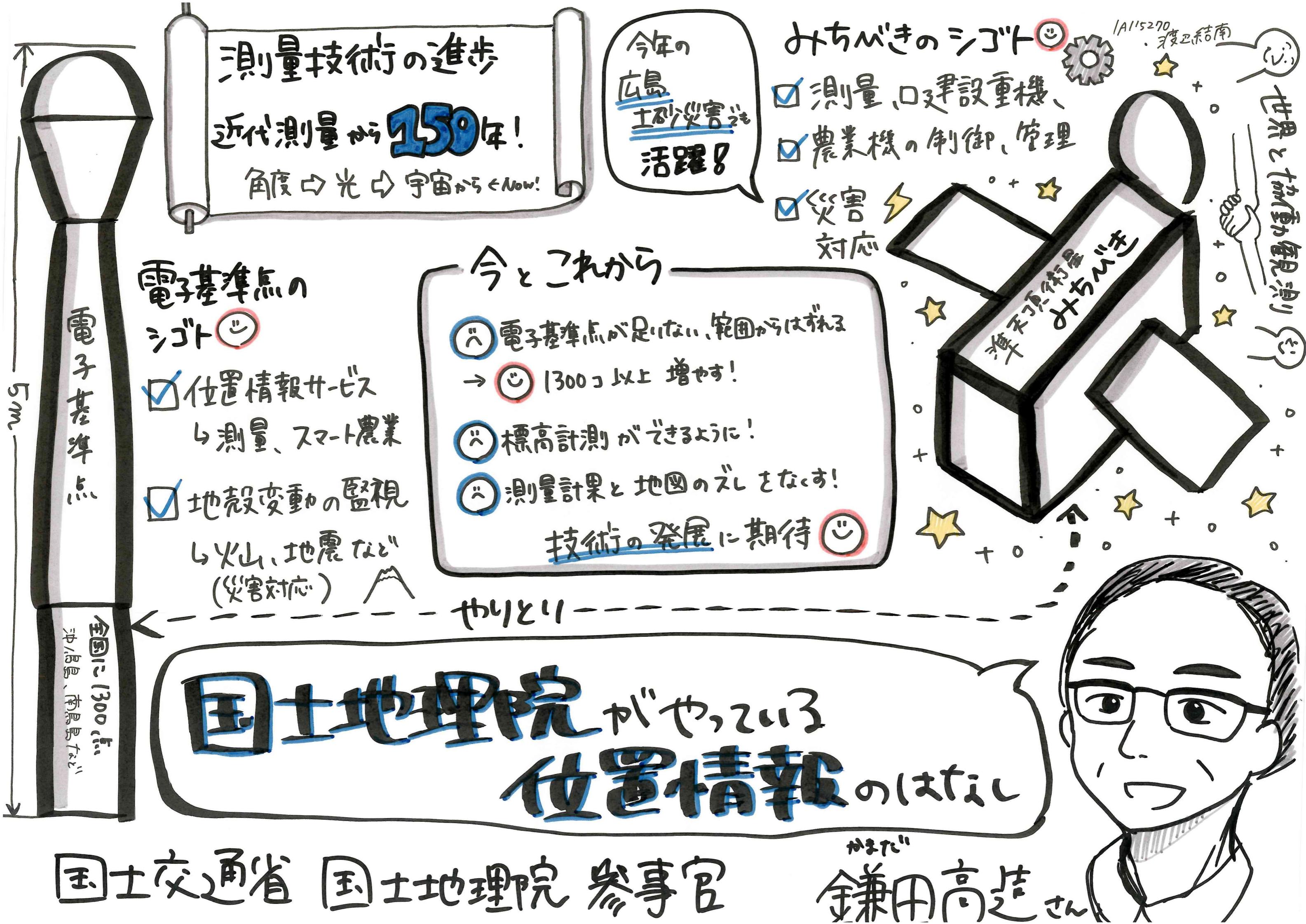
1/71

東

国土交通省  
国土地理院  
参考官

鎌田 高造  
さん

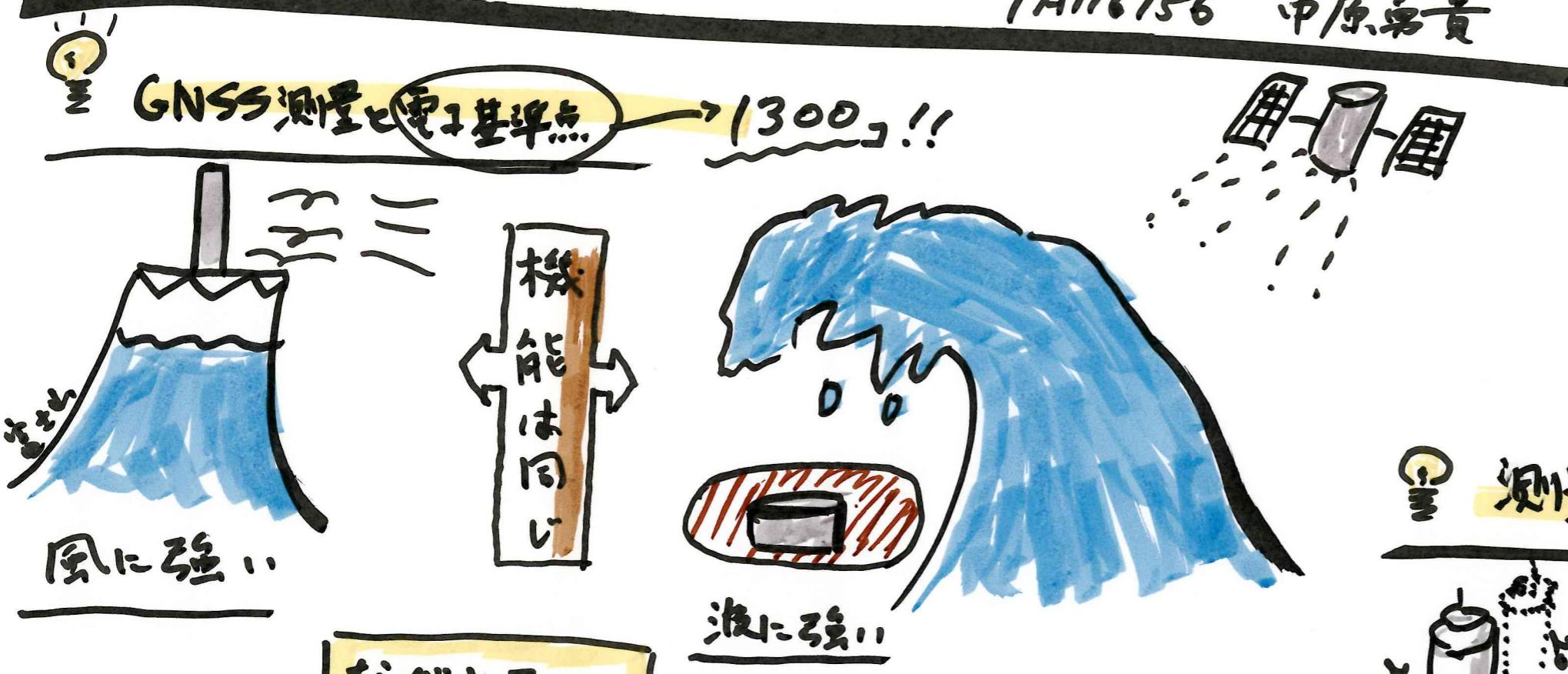




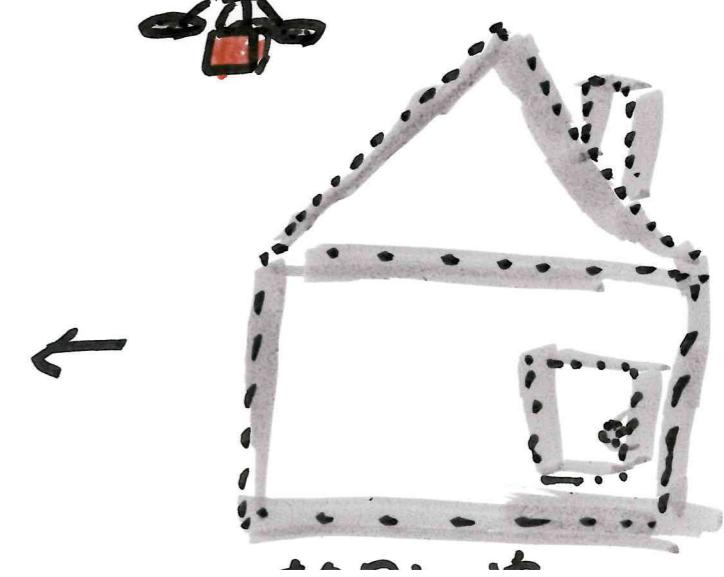
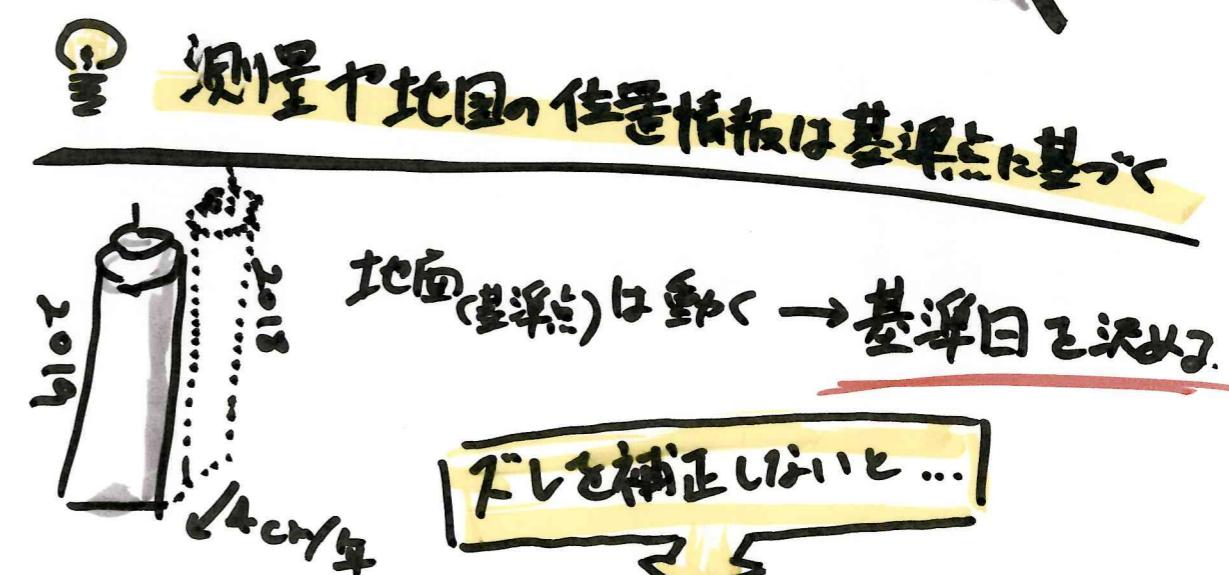
# 国土地理院ってナニシテル？

錦田

IAI16156 中原 審貴



木造の家



# 国土地理院のいま

IAI16081

北野  
恭一郎

国土地理院の仕事とは？

○国土を測る



○国を描く



○国土を守る



シンボルマーク



足を使っての測量から「近代測量」へ変化

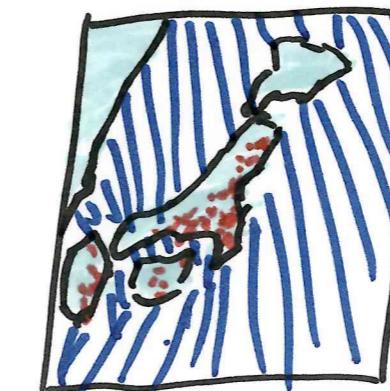
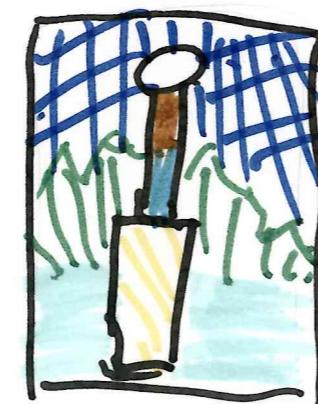
近代測量とは電子基準点やGNSS衛星の信号を利用する



中西 亮造

電子基準点とは？

全国に約1300点設置された高い位置精度の国家基準点



災害対応の仕事

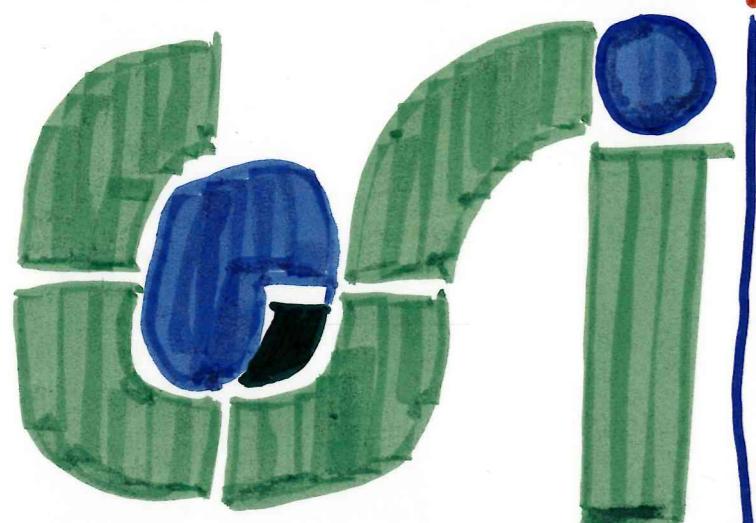
災害地を飛行機から撮影



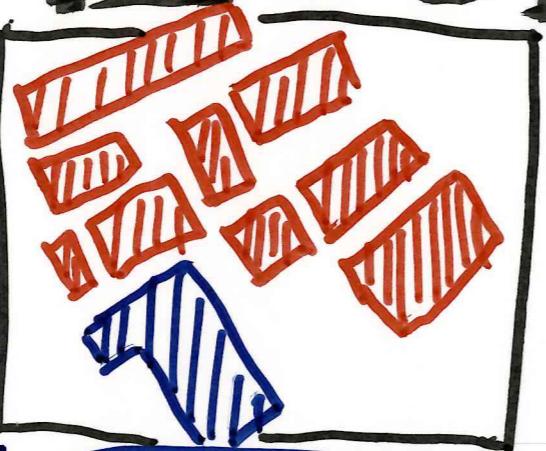
また飛行機で地形を立體地図にするなどして状況を分かりやすくする。

# 国土土地院の今

IAI16204 増田 将馬



## 国土を描く



## 国土を測る



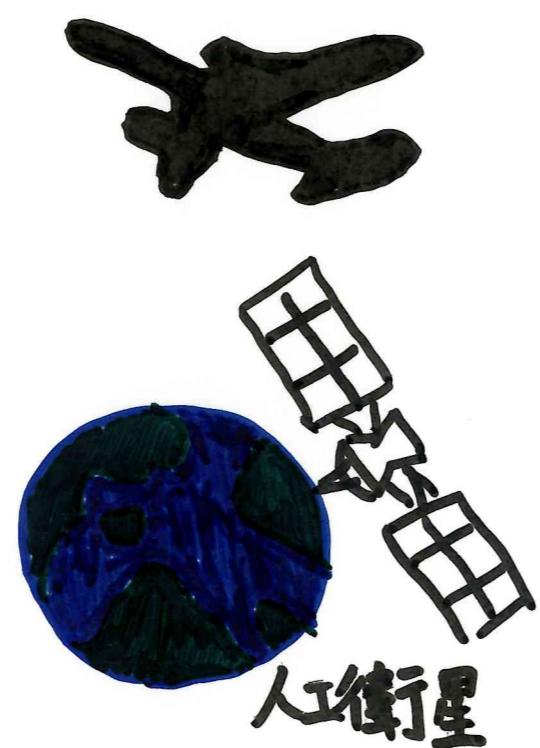
日本の位置を  
定める

GNSS  
から観測

## 国土を守る



基準点



人工衛星

## 測量技術の進歩



角度を測る



光で距離を測る

反射

より精度  
短時間  
安全

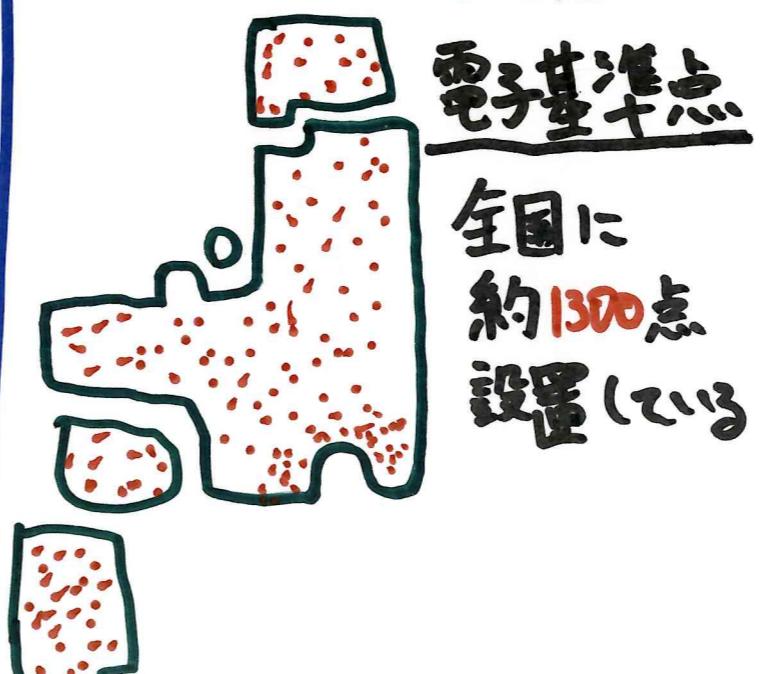
鎌田さん



宇宙から測る

## GNSS測量と電子基準点

全国に設置した電子基準点で、常時GNSS衛星の位置を  
観測  
→測量の基準点として活用



電子基準点

全国に  
約1300点  
設置している

電子基準点は  
-位置情報サービスの支援  
-地殻変動の監視  
を行っている

# 国土地理院の今

—2019年は  
近代測量に着手してから  
**150年!**

鎌田さん

## 測量の3つ ポイント

### 測る—

- ・電子基準点が位置情報・地殻変動の監視を支援!  
→アンテナ  
・全国1300点
- ・リアルタイム取得

GNSS

ミリメートル級精度を実現!

### 守る—

- ・災害時に上から被害を状況を把握する! 検定。

衛星写真も

役立つデータ!



### 描く—

- ・震災時の地盤沈下を測り防壁を作る!
- ・高精度測位によるハイレベルマップの作成。

### とにかく精度



IAI16245

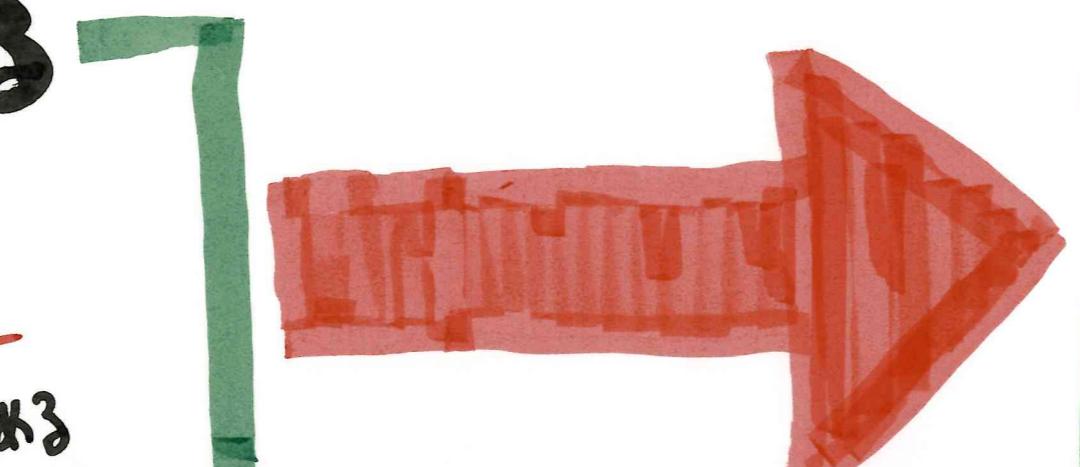
渡邊 一日晴

# 国土地理院はどんな仕事をしている?

## 国土を測る



・日本の位置  
を定める



観測局



・実施環境の  
確保

対象基準点

GNSS から観測

Global Navigation  
Satellite System  
(全球衛星基準点システム)



国土地理院

参謀官

鎌田 二ん

## 国土を描く

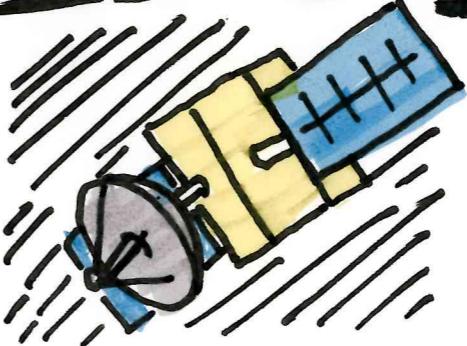


・地図の基本を作る  
 (基準点ともの)



Web上で無償で提供  
(地理院地図)

## 国土を守る



・地殻変動の把握・分析



・被災状況の把握・分析

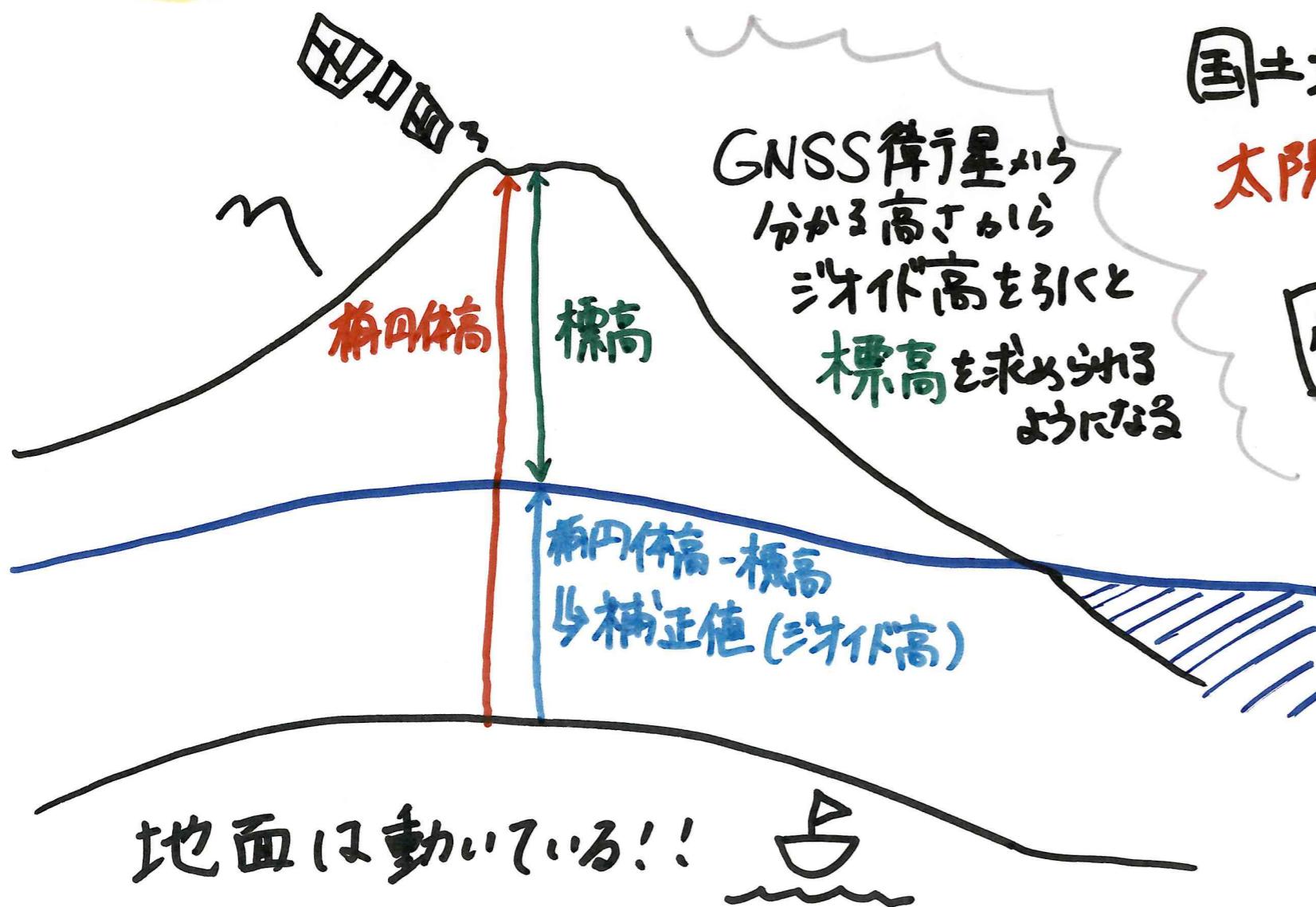
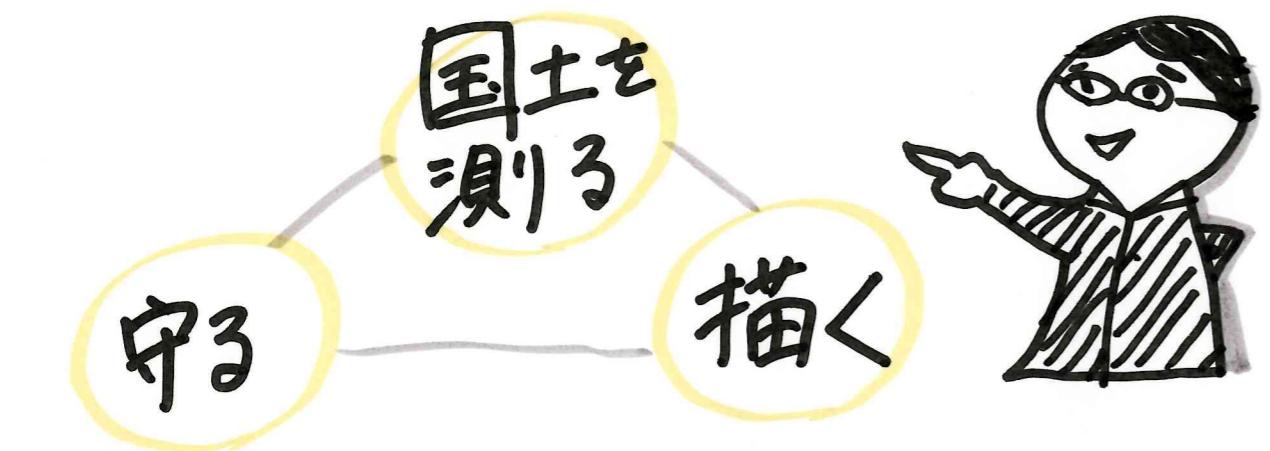


・情報と整理して配信

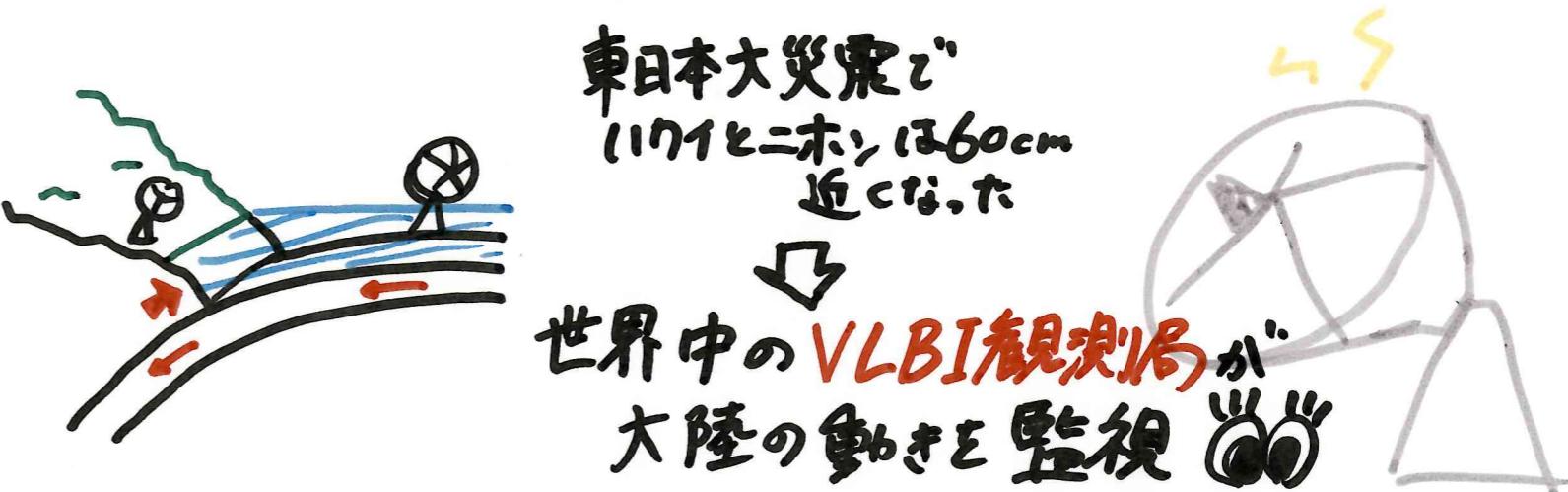
# 国土地理院の今

国土交通省 国土地理院  
参事官 鎌田 高造さん

## 国土地理院とは…



## Hawaii と 日本 の距離が“ちぢ”また!?



国土地理院で“測る”ことは 約mm単位!!

太陽は不動だから時に太陽を基準にする



被災地の空中写真と立体地図  
で現在の状況を把握  
電子基準点データによる観測

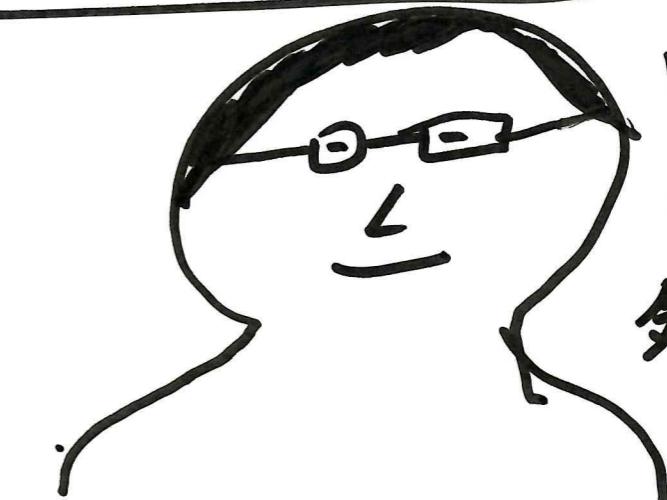
地図だけに限らず派生仕事

IAI6190 福田 紗彩

# 国土地理院の今

## ・国土地理院の仕事

- ・国土を測る
- ・国土を掘く
- ・国土を守る



国土地理院  
参事官  
鎌田高造

これほど変化があるから常に修正を加えなきゃ

そのための電子基準点!!

- ⑨位置サービスで高精度に決定、誤差を強減。
- ⑩地殻変動の管理。  
--日本列島の変動を管理。

更に...準天頂衛星システム「みちびき」のcm精度の  
測位には、測位に重要役割

- ・地球の自転速度の監視、  
「うるう秒」を入れたタイマーを決める。

## ・測量手段

→ 主に電子基準点を用いる。

実は地球上の陸地は動いている!!!

これを図示すると...



これがけめ変化がある

# 国土地理院の役割

活動内容は?

日本中を測量し多くの  
社会活動に貢献していふ。

## 近代測量の歴史

国で測量を初めから **150年**  
三角測量 → GNSS測量へ

より短時間で安全に高精度に  
角度 → 光 → 宇宙  
による測定へ...

測量方法は?

全国 1300ヶ所にわたり位の  
高精度GPSを設置して  
二等三角基準点として測定する

高精度な測量で地図の  
作成だけではなく、大陸  
や地殻変動の監視も  
行っている

## まとめ

国土地理院の測量によって  
地図の作成だけではなく  
災害の対策等にも役立つ。



篠田貴大

\*GNSS測量とは

アメリカのGPS等の  
式名稱・總稱で  
日本ではこうして  
という準天頂衛星  
を始めとして4種  
から上っている。  
これに加え近い将来  
野基準点無い  
場所でもcm半

\*住での位置情報  
と接続できるよう  
になった。

# 国土地理院の災害における役割

IA#6162 行木昂平

## 豪雨災害

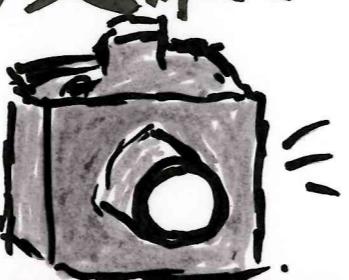
例

(西日本豪雨)



鎌田 高造

飛行機による空中写真撮影



被害情報確認

ex 前壟地等分布図  
被災前後の空中写真比較

災害にともなう自治体への空中写真提供支援

## 危険予想

現在止までの大きなデータ → 地形特性による  
災害危険予想

対策  
ex 排水対策  
森木撤去計画



一人一人が身のまわりの危険予知をつかうことが大切

# 国土地理院の役割

国土を...

測る

+ 守る



災害  
対策

地図  
高精度化



より高精度上、より短時間でより安全に

計測

地面は動く線図



GNSS測量



課題  
課題

地殻変動の監視

電子基準網

農機・重機  
自動化

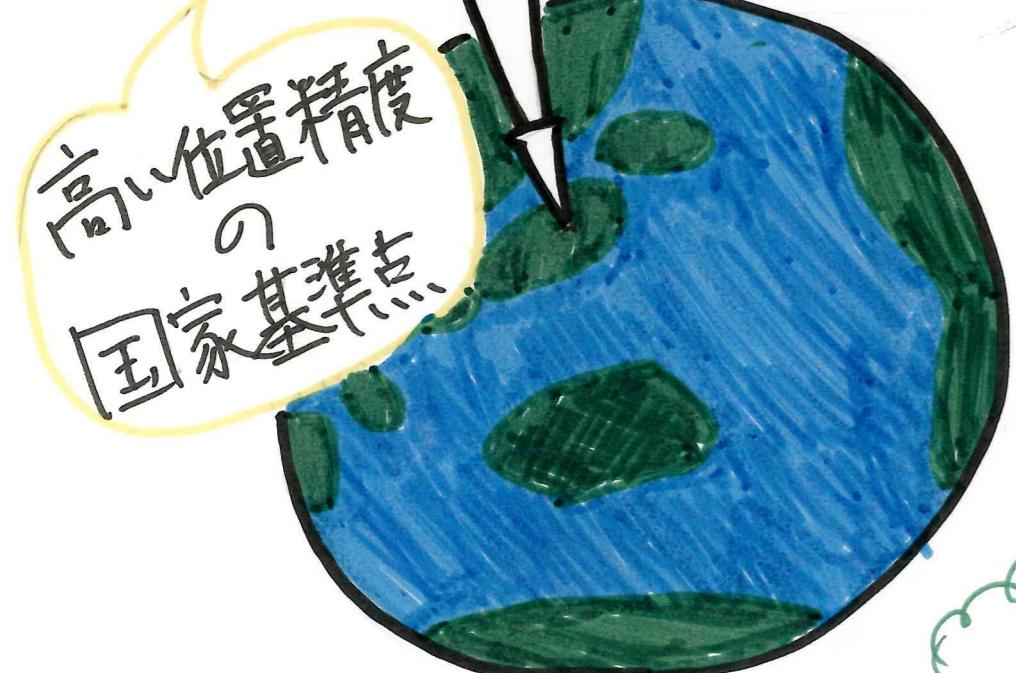
1. 空間分解能の向上

2. 迅速化

3. 測位結果と地図の統合

# 国土地理院のつら

伊豆半島をめぐる!!  
今、測量技術への進歩  
宇宙から測る



自転する場所の  
災害危険度を  
知っておこう!

状況  
説明



ドローンを  
使った宅配

位置補正  
の必要性

位置サービスの  
支援

リアルタイムな  
位置特定

地盤変動の  
監視

電子基準点(増)

地震・火山活動  
は平気か??

迅速に  
標高が決まる  
環境整備。

非常時の  
緊急搬送

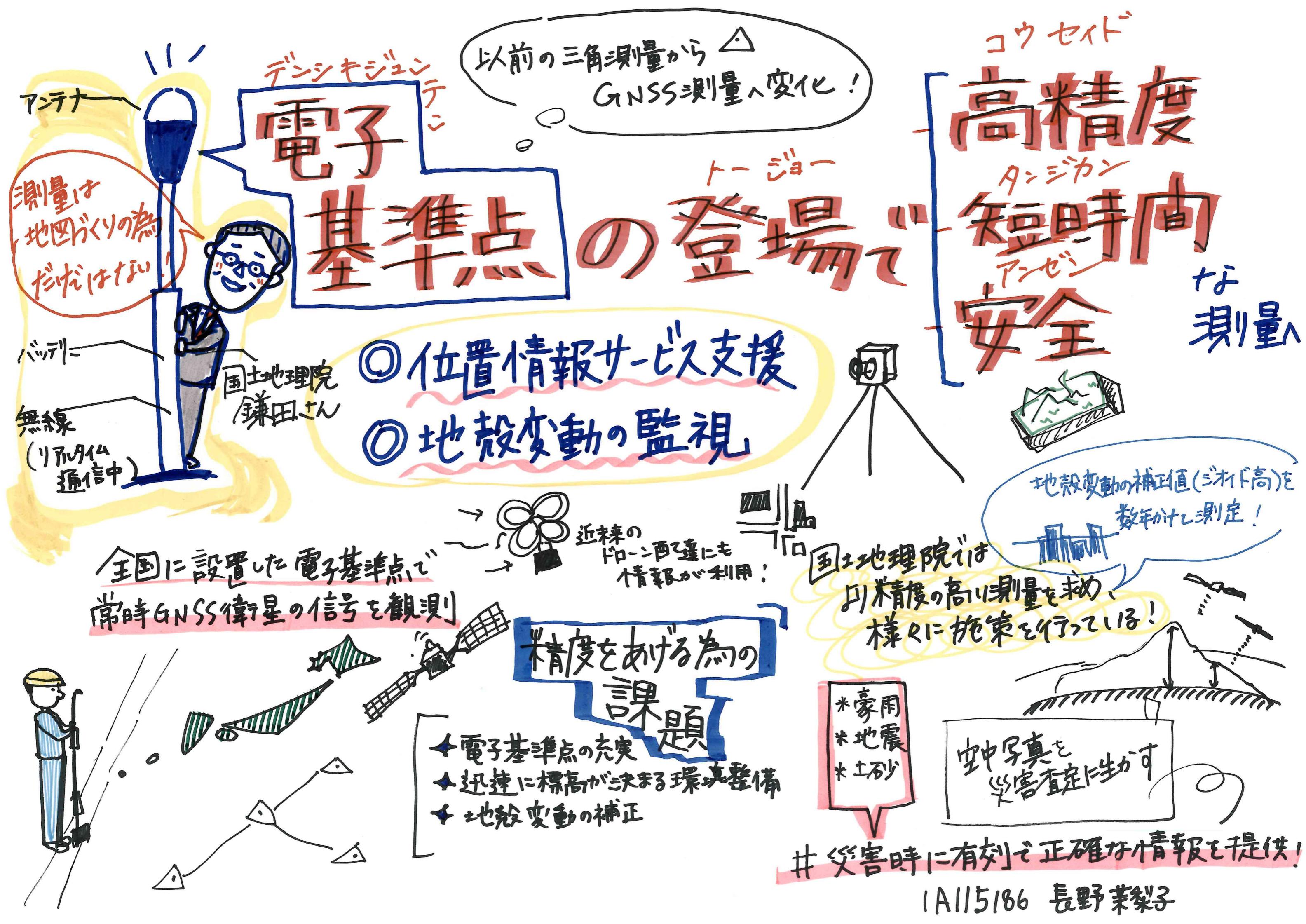
多くの土地への影響も  
考えるニコヤハ大喜

地盤沈下  
地盤沈下地図?

ズレが  
正じる

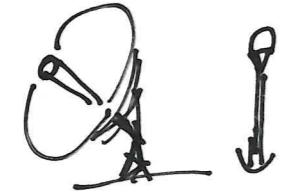


1A116119 未光香織



# 国土地理院

国土を測る



国土を描く

国土を守る

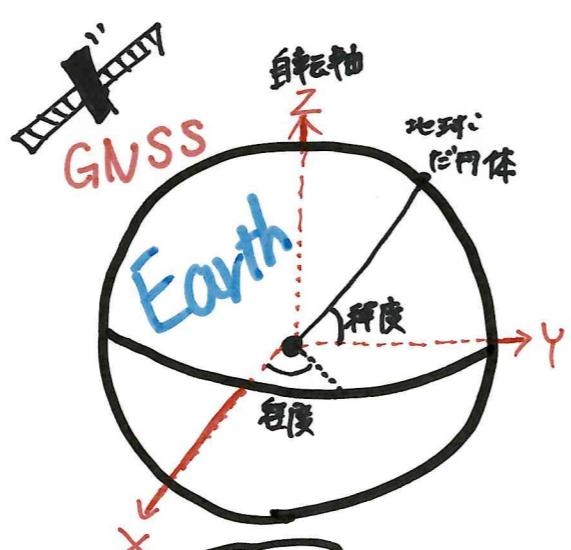


地球は生きている!? 動いている!?



## 電子基準点

全国に約1300個の  
電子基準点を設置  
&  
常時GNSS衛星の信号を観測り  
位置情報サービスの支援  
地殻変動の監視



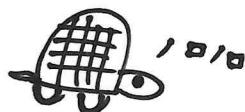
# 測量

MORE  
MAMY

## 測量技術 の進歩今

△うるう秒!?

A. 地球の自転のスピードが  
少しずくなっている!



\* 宇宙から測る

・GNSS測量  
より高精度に短時間で  
より安全になった

\* 光でキヨリを測る

・レーザ測距儀  
昭和40年代～



\* 角度を測る

・三角点をつけて測った  
△ 明治～昭和30年代

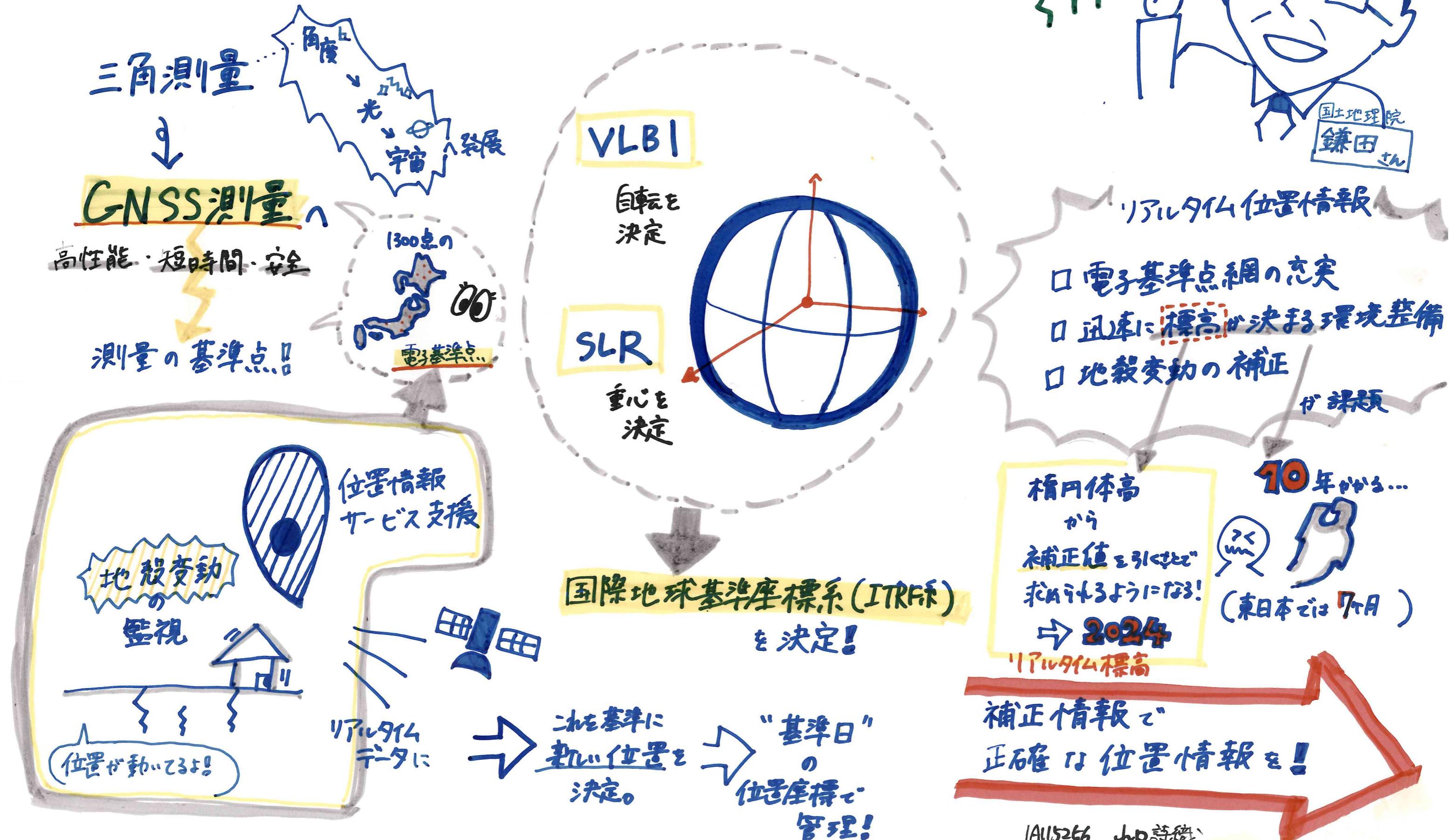
## NEXT

2024年までに  
標高がリアルタイムに!  
補正値(ゾイド高)実現

Future is un(limited)  
未来の測量精度に限界はない、

と地図の基盤づくり

# 国土地理院の測量



# 国土地理院のいま

三角測量 ⇌ GNSS  
測量

メリット

✓ より高精度

✓ より短時間

✓ より安全

国土地理院では  
補正值(ゾイド)を  
数年かけて測定

精度は  
ミリレベル  
尺取り並

✓ 2024年までに衛星を用いて  
標高がリアルタイムで得られる  
ことを目指している  
重力の値も精密に測る

2019年は  
近代測量に着手してから  
150年

近代測量の道のり  
～約20年の実行体制～  
測量技術が進歩  
三角測量・水準測量の  
実施、地形図の整備、  
地名や地理の情報収  
集などの基礎的な系統構組  
は 今日まで続

測量と地図の  
基盤づくり

一億系統  
伊能化

- ・国土を測る
- ・国土描く
- ・国土を守る  
地面は重い

鎌田高造さん

国土交通省  
国土地理院  
参考官

IA116224矢野詩穂

# 國土地理院

1A116173

# 橋本大夢

國工三  
測る  
桶子 守る

2019 明治政府が  
近代測量を着手して 150 年。

全国に設置した電算渠で、  
常時GNSS標星から

こういふものが  
現量を!!

but (のまえに)  
地殻変動も  
行ってる!!

地震や火山活動に  
伴う変動把握!!

準点頂衛星system  
が  
cm級qualityの測位  
実現のためには、電磁波  
の組成大きな役割!!

A child's drawing of a landscape. A green wavy line forms a path or river. A black jagged shape represents a mountain. Several yellow star-like shapes are scattered across the white background. In the upper left, there are blue and black shapes resembling stylized buildings or trees. The overall style is simple and colorful.

# 重複の Control

農機の  
自動呈示

地球上に於ける日本の位置と  
正確に決定するには、  
以上、支那。



國交省  
國地理院  
企畫室

# 鎌田高志 だいこうじ

「石垣測地観測局」=世界中のVLBI  
一世界基準点測定、観測局と共同で。

# ～地球の自転速度の変化監視～

# カラフルな盛り合わせ

さらに、リアルタイムな位置...  
...

Surprisingly...!  
Google map

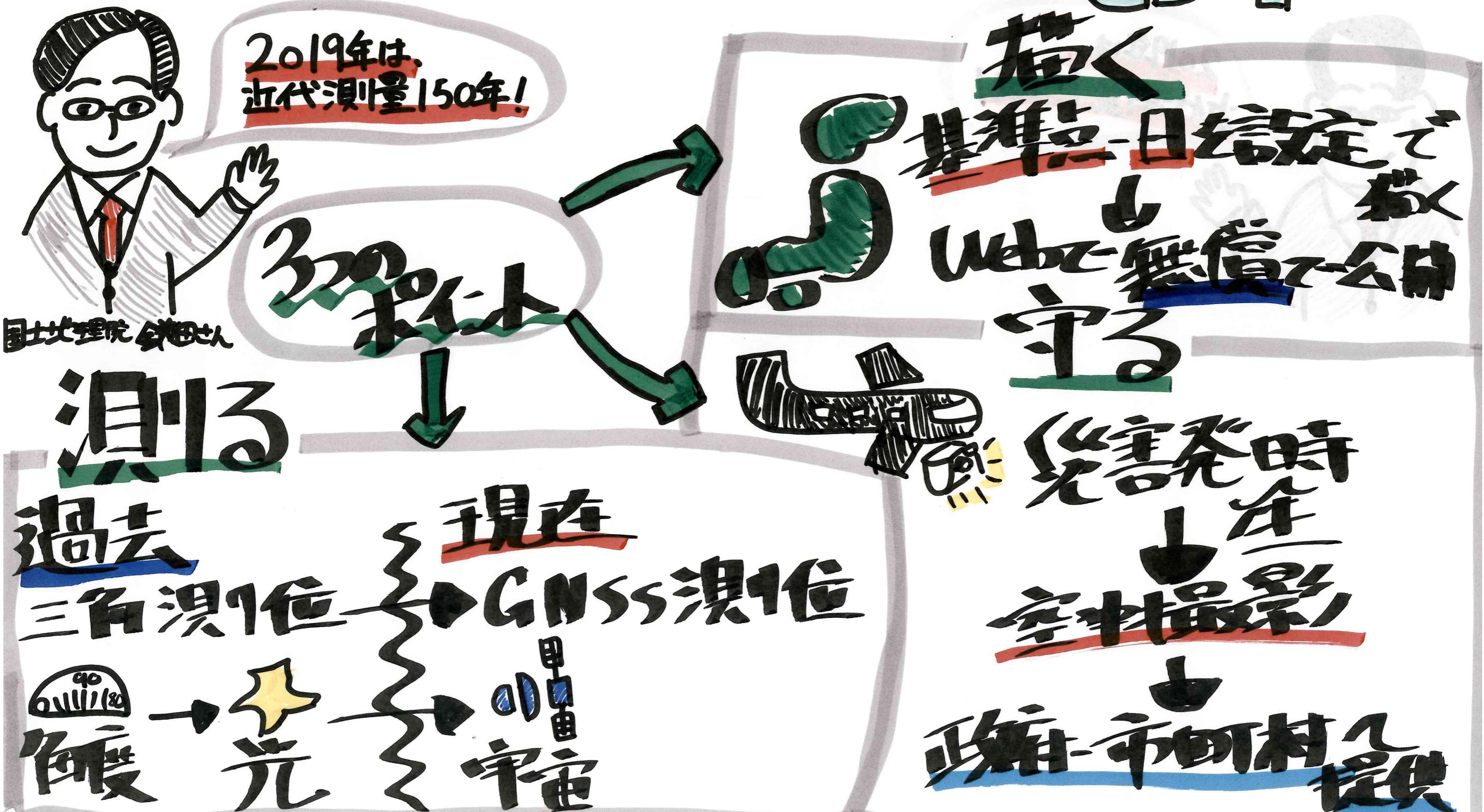
1.  $T^{\alpha} k \tau^{\beta} \epsilon^{\gamma} = 3! \dots$

2) 時間を要する。 It takes a time.  
→ 時間を要する。 1.2m → 60cm

AI116021

国土測量院

# 国土土地測量院の今CSI



国土交通省  
国土地理院  
参事官・鎌田高次さん

正しい位置なのに。  
ズレている!?  
地図と位置情報の  
未来って?

自分の居る場所の  
地形特性や危険災害に備えよう

日々進化していく  
測量技術!!

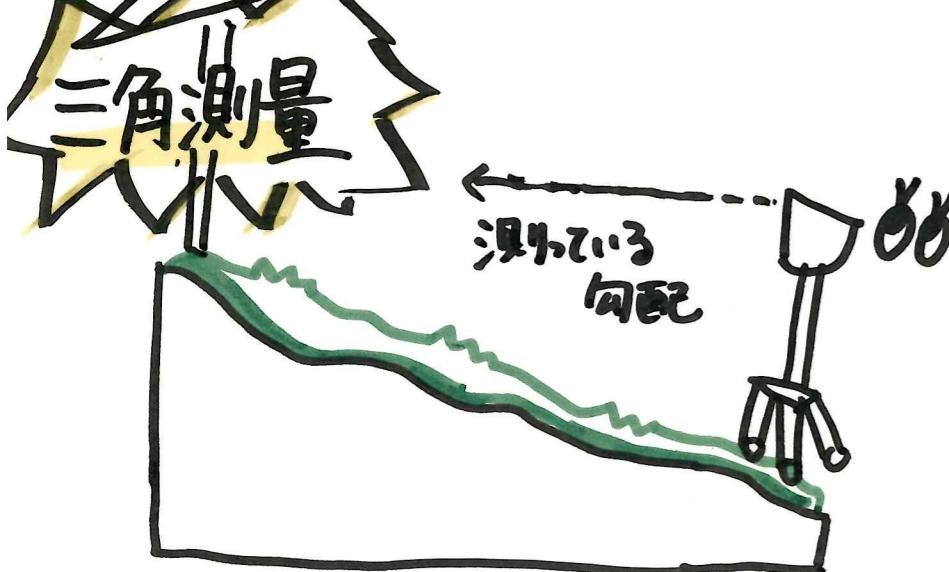
地殻変動の  
ズレを

補正する  
技術も  
様々!

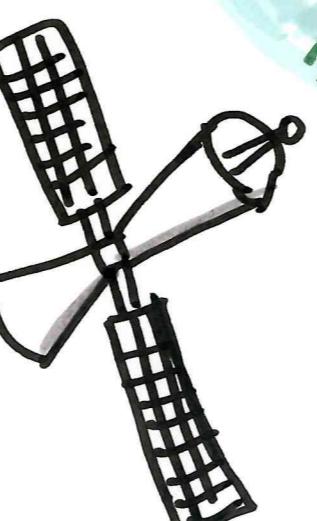
セミダケニック補正

近代測量に  
着手してから150年!!

伊能忠敬



ガルオ  
(EU)



GPS  
(米国)



各種測量の  
基準点として活用

2019年

GNSS  
測量へ

①電子基準点って?



準天頂衛星  
「みちびき」  
(日本)

グロナス  
(ロシア)