

土地評価における 航空レーザー測量成果の活用について



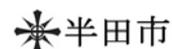
愛知県半田市総務部税務課
片山 高也 氏
神谷 知己 氏

土地評価における 航空レーザ測量成果の活用について

愛知県半田市 総務部税務課

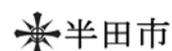
土地担当 片山 高也

神谷 知己

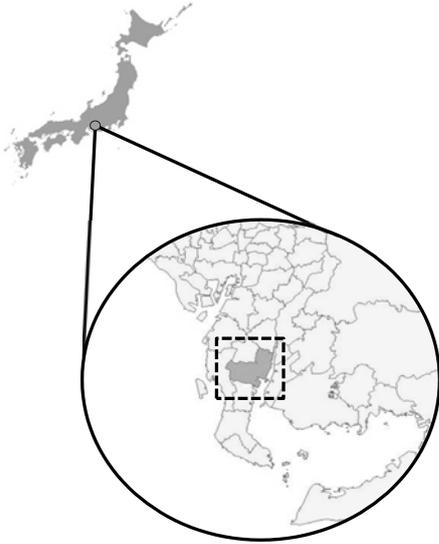


目次

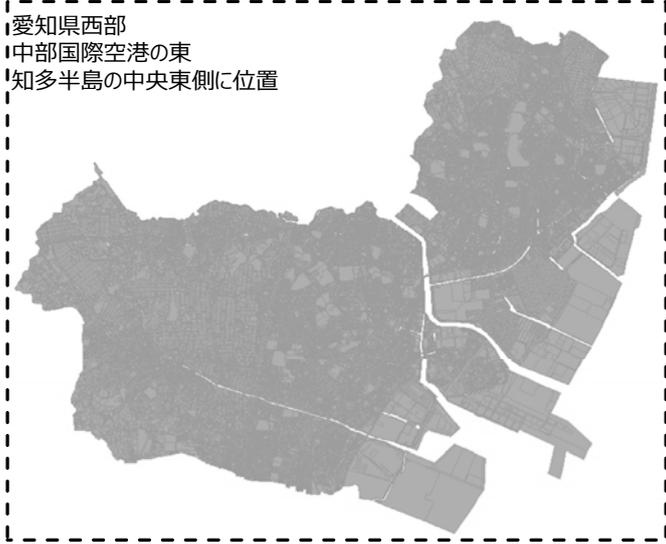
1. 半田市の紹介
2. 半田市における土地評価の現状と課題
3. 課題解消方法の検討
4. 航空レーザ測量の実施
5. 測量成果の活用
6. 土地評価の更なる適正化に向けて
7. まとめ



1. 半田市の紹介①

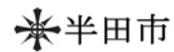


愛知県西部
中部国際空港の東
知多半島の中央東側に位置



人口：119,719人（平成30年9月1日時点）

面積：47.42平方km



2

1. 半田市の紹介②



山車文化



半田市観光マスコット
だし丸くん

亀崎潮干祭の山車行事は
ユネスコ無形文化遺産に登録

新美 南吉

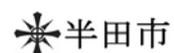


新美南吉童話イメージキャラクター
ごん吉くん

半田市出身の童話作家
代表作は「ごんぎつね」「手袋を買いに」
「おじいさんのランプ」「でんでんむしのかなしみ」



新美南吉記念館 提供

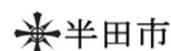
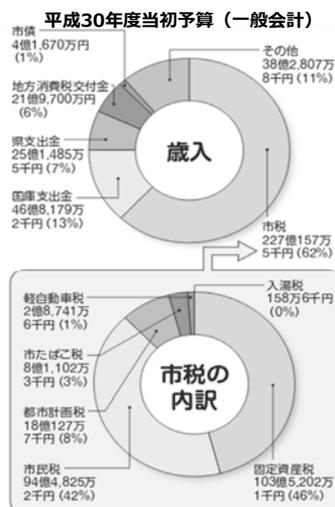


3

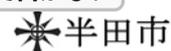
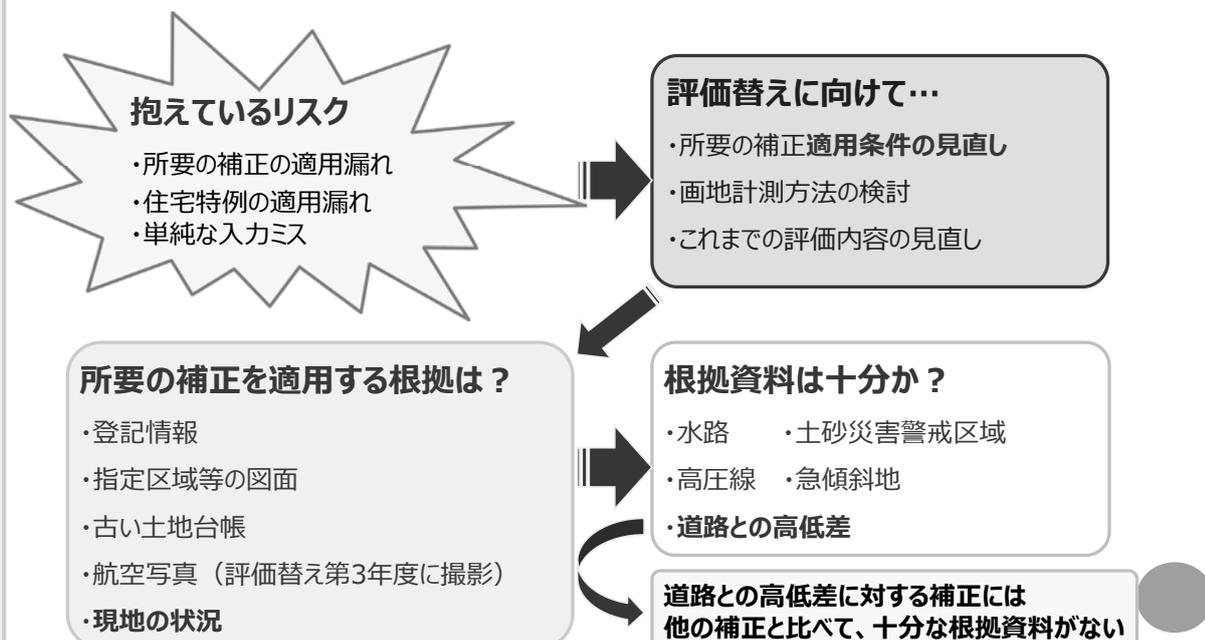
2. 半田市における土地評価の現状と課題①

固定資産税（土地）の概要(平成30年度概要調書より)

- 納税義務者数 **55,792人**
個人 53,944人
法人 1,848社
- 土地筆数 **137,806筆**
課税 104,930筆
非課税 32,876筆
- 異動筆数 **約2,000筆/年**
(所有権移転除く)
- 土地担当職員
正規職員 6名
臨時職員 2名



2. 半田市における土地評価の現状と課題②



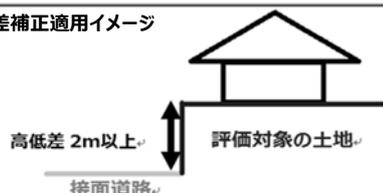
2. 半田市における土地評価の現状と課題③

道路との高低差に対する補正

半田市土地評価要領より一部抜粋

接面道路と土地とが段差があることから、一般的にその利用価値が著しく減少することによる減価補正

高低差補正適用イメージ



- ・どのように計測したのか？
- ・補正適用当時の資料が不十分
- ・補正率は適切なのか？
- ・納税者への説明責任を果たせるか？

市内全域の調査が必要だけど…

- ・調査エリアの選定が困難
- ・人件費を含め、あまりコストはかけられない
- ・土地の位置や形状によっては計測自体が困難

計測方法の検討を開始

6

✳ 半田市

3. 課題解消方法の検討①

課題の整理

半田市には何が必要か

- | |
|----------------------|
| 半田市内 全筆 の 高低差 の計測 |
| 適正な 補正率 の取得 |
| 納税者に対して「説得力のある」説明 |
| 補正の適用漏れが 起きない 仕組みの構築 |
| できるだけ 低コスト で実施 |
| 部署を越えた 他事業 での成果活用 |

これらの課題を解決する方法として、どのような方法を採用すべきか

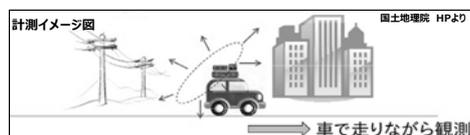
7

✳ 半田市

3. 課題解消方法の検討②

MMS (Mobile Mapping System)

- ・カメラ、レーザスキャナー、GPS等を車両に搭載
- ・走行しながら建物、道路形状等を高精度で取得可能
- ・高密度データの取得により、3D化が容易



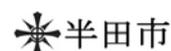
メリット

- ・航空レーザ測量と比べて高精度かつ高密度で計測が可能
- ・容易に3D化できるため、パソコンの画面上で現地の状況を再現できる

デメリット

- ・道路からの計測であるため、未計測箇所が発生しやすい
- ・航空レーザ測量と比べて費用が高い（約70万円/1km²）

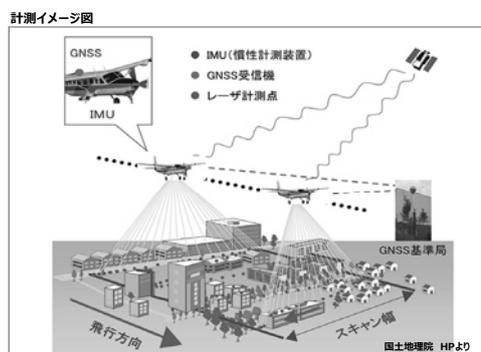
8



3. 課題解消方法の検討③

航空レーザ測量

- ・レーザスキャナーを航空機に搭載
- ・上空から地上にレーザ光を照射し、地上から反射するレーザ光との時間差により地上までの距離を計測
- ・航空機の位置情報と組み合わせ、地上の標高や形状を調査可能
- ・取得データから建物や樹木を取り除くことで、地表のデータを作成可能



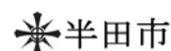
メリット

- ・上空から計測するため、道路から確認できない土地の計測が可能
- ・航空写真の撮影をレーザ測量と同時に実施可能

デメリット

- ・MMSと比べて点群密度が低いため、3D化が困難
- ・固定資産税分野における測量実績が少なく、他分野の実績をもとに検討を進める必要がある

9



3. 課題解消方法の検討④

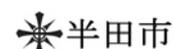
測量方法の比較検討

半田市には何が必要か	MMS	航空レーザ測量
半田市内 全筆 の 高低差 の計測	×	○ ※高架や橋の下は不可
適正な 補正率 の取得	◎	○
納税者に対して「説得力のある」説明	○	○
補正の適用漏れが 起きない 仕組みの構築	○	○
できるだけ 低コスト で実施	×	○ ※航空写真の撮影と同時実施の場合
部署を越えた 他事業 での成果活用	○	○

比較検討の結果

- ・半田市内 全筆 の高低差計測が可能
- ・できるだけ 低コスト で実施可能

➔ 航空レーザ測量の実施に決定



10

4. 航空レーザ測量の実施①

業務内容

・航空写真撮影

地図情報レベル1,000以上
半田市全域を撮影
地上解像度 12cm

航空写真撮影とレーザ測量を同時に実施

- ・カメラとスキャナーを航空機に同時搭載
- ・一度の飛行でそれぞれのデータを取得可能
- ・飛行回数を減らせた分の費用を大幅に削減

・写真地図作成

・航空レーザ測量

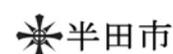
地図情報レベル1,000以上
点密度は1㎡に1点以上
半田市全域で実施
航空写真の撮影コースにクロスさせる形で追加試行を実施

レーザ測量成果を他分野の事業にも活用

- ・ハザードマップの高精度化
- ・大規模造成地マップ作成時の現況データ

・三次元データ閲覧システム構築

筆単位、評価画地単位での高低差計測が可能
任意の2点を結んだラインで断面図が作成可能
職員による地番図取り込み及び高低差再計算が可能

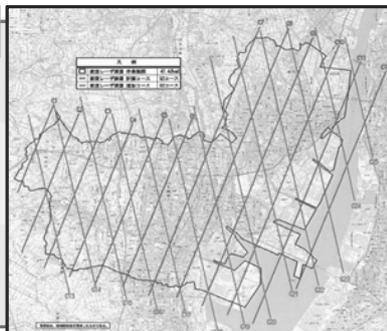


11

4. 航空レーザ測量の実施②

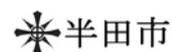
クロス方向の計測コースを追加試行

- △ 高い建物が存在する市街地や住宅密集地などでは、建物等の構造物がレーザを遮蔽する部分で欠測が生じる恐れがあった。
- 計測コースを増やすことで測量ポイントが増え、より詳細な結果を取得することができる。



コースをクロスさせることで建物が隣接しているポイントの計測が可能となる

12



4. 航空レーザ測量の実施③

航空レーザ測量の精度点検

・標高精度の点検

データ数	軟差最小値	軟差最大値	軟差の平均値の絶対値	標準偏差
4	-0.13m	0.06m	0.19m	0.11

※調整用基準点の成果と三次元計測データを比較

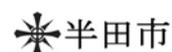
・水平精度の点検

	データ数	軟差最小値	軟差最大値	平均値	標準偏差
X	10	-0.12m	0.25m	0.07m	0.13
Y	10	-0.15m	0.16m	-0.02m	0.10

※標定点測量の成果と三次元計測データを比較

➡ 標高精度・水平精度ともに
高低差補正の補正率に大きな影響を及ぼさないことを確認

13



5. 測量成果の活用①

測量データの整理

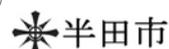
- ①航空レーザ測量により取得した三次元データから、地表面以外のデータ（建物等）を除去し、**地表面のデータ（グラウンドデータ）**を作成した。
- ②作成したグラウンドデータから1m格子間隔の**グリッド（標高）データ**を作成し、**等高線データ**の作成を行った。
- ③取得した点密度は、平行コースで2点/m²、クロスコースを追加し**4点/m²**取得していることがわかった。

三次元データ閲覧システムの構築

システム機能概要

- 機能①** 評価対象筆における、道路との高低差を算出できる機能
- 機能②** 任意で指定した高低差がある筆を検索する機能
- 機能③** 指定した高低差のある筆を着色する機能
- 機能④** 納税者への説明用資料として帳票を出力する機能

14

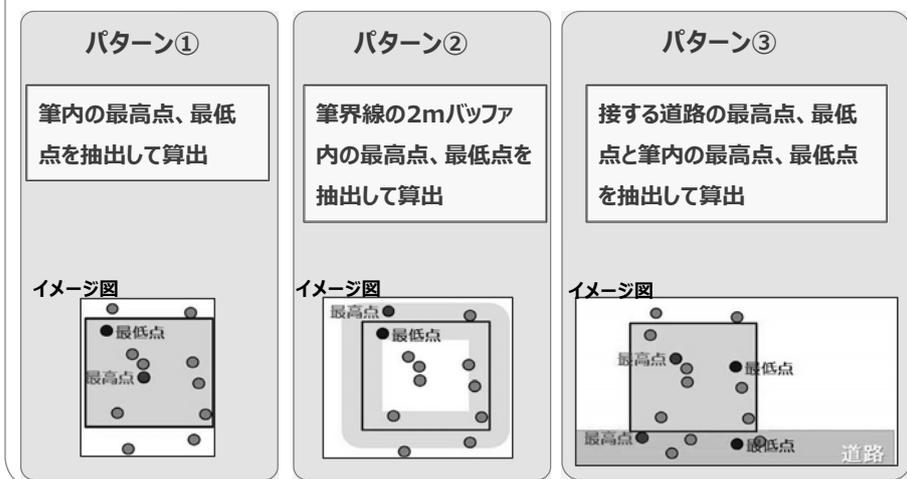


5. 測量成果の活用②

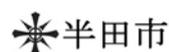
三次元データ閲覧システムの機能説明

機能① 評価対象筆における、道路との高低差を算出できる機能

状況に応じた適切な高低差を算出するため、3パターンの算出方法を用意



15



5. 測量成果の活用③

三次元データ閲覧システムの機能説明

機能② 指定した高低差のある筆を検索する機能

例:パターン①の算出結果から、2.0m以上の高低差がある筆を検索

【条件から検索】		全地自動計測結果(筆) [該当件数 2641] [1] / 53ページ [csvファイル出力] [シェープファイル出力]												
計測パターン	高低差(m)	No	計測パターン	高低差(m)	所有者	町名	丁目	番地	枝番	小枝	高低差補正	場所	高低差計測地点	帳票
パターン①	2.0以上	1	1	12.8	所有地	市街地	1丁目	2番	3					強議 表示 表示 出力
		2	1	2.8	所有地	市街地	1丁目	2番	3					強議 表示 表示 出力
		3	1	3.2	所有地	市街地	1丁目	2番	3					強議 表示 表示 出力
		4	1	6.8	所有地	市街地	1丁目	2番	3					強議 表示 表示 出力
		5	1	7.7	所有地	市街地	1丁目	2番	3					強議 表示 表示 出力

機能③ 指定した高低差のある筆を着色する機能



- ・検索結果を着色し、GIS上に表示することで現地調査資料の作成が可能
- ・航空写真等、他のレイヤーと重ねて表示することが可能
- ・検索結果についてはcsv形式やシェープ形式での出力が可能
- ・年度切り替えにより、地番図が更新された際にも再計算が可能

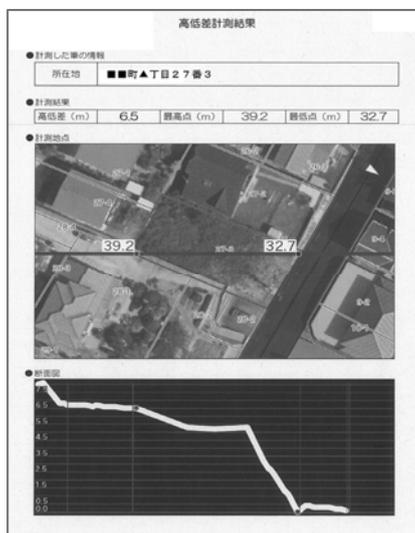
16

半田市

5. 測量成果の活用④

三次元データ閲覧システムの機能説明

機能④ 納税者への説明資料として帳票を出力する機能



【帳票の記載内容】

- 計測した筆の所在地
- 最高点、最低点、高低差の表示
- 最高点、最低点を表示した地図
- 断面図

- ・A4用紙一枚に必要な情報を表示
- ・地番図や航空写真を重ねることで所在地の状況をわかりやすく
- ・用紙中段の図面と断面図は、筆界の位置を合わせることで、現地の状態をイメージしやすく

17

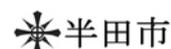
半田市

5. 測量成果の活用⑤

レーザ測量の実施による課題解決

当初の課題	レーザ測量の実施による効果
調査エリアの選定が困難	市内全域を上空から測量したことにより市内全筆の高低差を取得 高低差のある筆を着色した図面を作成し、調査エリアを抽出
計測が困難な土地への対応	上空から測量したことにより、立ち入りが困難な土地や、かなりの高低差がある土地についても計測を行うことができた
補正率の決定根拠が不十分	補正率の決定に大きな影響を及ぼさない精度の測量が実施できたことにより、補正率決定のための資料として十分な根拠となるデータを取得することができた
納税者への説明責任	納税者への説明用資料を作成できる機能を作成し、航空写真や断面図により、紙面上で現地の状況を見えるようにしたことで、補正率の決定根拠等と併せてわかりやすく説明できるようになった
補正の適用漏れが起きない仕組みの構築	今回の測量で取得した筆ごとのデータを、高低差レイヤとして固定資産評価GISに組み込むことで、高低差補正が必要と思われる土地を再評価する際には、注意喚起できるようにした
できるだけ低コストで実施	航空写真撮影と同時に実施したことにより、大幅にコストを削減することができた。

18



6. 土地評価の更なる適正化に向けて①

画地計測のシステム化

これまでは…

公図や地積測量図を使用して、職員による手作業の画地計測

これからは…

GIS上の地番図を使用して、システム上で画地計測

もう1歩進んで…

- ・画地を認定すると、間口、奥行、採用路線をシステムが自動判定
- ・隣接する極小地や付属屋の存在する筆を抽出し、画地認定候補地として表示
- ・適用すべき所要の補正を、補正項目ごとのレイヤから自動判定
- ・住宅特例を適用させる必要のある筆をシステムにより抽出
- ・筆形状の変化を遡って確認可能

19



6. 土地評価の更なる適正化に向けて②

RPA(Robotic Process Automation)の導入

これまでは…

画地計測の内容を、基幹システムに手入力

これからは…

GISから抽出した入力用データを、RPAが入力

【RPA導入により期待できる効果】

- ・入力ミスの防止
- ・入力時間の削減
- ・作業プロセスの見える化

法務局電子データの活用

これまでは…

宛名コードを1件ずつ手作業で確認し、基幹システムへ異動情報を入力

これからは…

データ連携システムが宛名コードを割り付け→基幹システムの情報を異動更新

7. まとめ

課題の抽出

- ・現在の評価内容から、自治体が抱えているリスクの洗い出しを行う
- ・他市町の還付事例や固定資産税に関する判例を研究する

課題解決方法の検討

- ・固定資産分野だけでなく、他分野にも目を向け、方法を検討する
- ・土地評価要領の内容等、自己分析を行い、解決すべき課題に優先順位をつける
- ・できる限り多くの方法を比較検討する
- ・業務量の増加による職員への負担や、必要な費用なども含めて総合的に検討する
- ・データを取得した後の作業プロセス（現地調査や評価見直し後の入力作業など）も同時に検討し、評価を見直すまでのスケジュールを作成しておく

課税の適正化

- ・評価の透明性を確保し、納税者への説明責任を果たすには、数値に基づく根拠が必要
- ・マンパワーだけに頼った作業方針は危険
- ・熱意と責任感をもって業務に取り組むことのできる環境整備も必要