

富田林市の概要

<http://www.city.tondabayashi.osaka.jp/>

大阪市の東南に約20km

大阪副都心「天王寺」まで近鉄電車で30分

面積 39.66km²

人口 122,901人（平成19年11月30日現在）

PL教団の本部、PL学園
毎年8月1日に10万発の花火大会



富田林寺内町

富田林寺内町は16世紀中頃に町全体を寺院の境内と見なして信者らが生活とともに宗教自治都市「じないまち」として誕生しました。外周に土居や堀割りを巡らせ、興正寺を中心に整然と並ぶ六筋七町（後に六筋八町）の町割は、江戸、明治、大正の各時代の伝統的な町屋250軒と共に、往時の姿をとどめています。



統合型GISの臨界点をめざして 第一部 共用空間データの構築～



重要伝統的建造物群保存地区
『富田林寺内町』

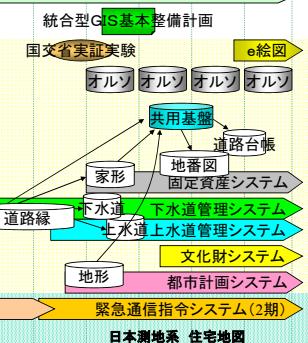
- 民間地図を公共測量成果に
[国交省GIS実証実験](#)
- 府内共有を進めるために
[統合型GIS整備基本計画](#)
- 空間基盤データの構築
[製品仕様書](#)
- 市民に利用いただくために
[e絵図@とんだばやし](#)

富田林市 市長公室 政策推進室 浅野和仁

富田林市のGIS暦年表

H7 H8 H9 H10 H11 H12 H13 H14 H15 H16 H17 H18

府内研究会

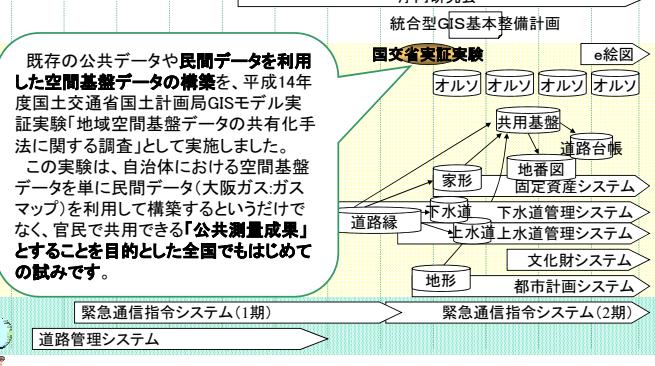


民間地図を公共測量成果に
製品仕様書への取組み
(国交省GIS実証実験)

富田林市のGIS暦年表

H7 H8 H9 H10 H11 H12 H13 H14 H15 H16 H17 H18

府内研究会



公共測量に「民間データ」を使ってもいいの?

大阪ガスマップは民間が作った地図だから、測量法に規程する「公共測量」成績にならないのでは。

測量作業の手順を示した公共測量作業規程に、民間データを利用した作業手順なんて記されていないぞ。

そもそも公共測量なんてやつたことないぞ。国の機関に書類を出すのって面倒じゃないか。

肝心の精度は確保できているのだろうか。



「民間データ」の品質調査 原典との比較

道路台帳図1/500



建物に注目!

「民間データ」の品質調査 原典との比較

ガスマップ1/500

これらの三角形はガスマップの「建物」です。

道路台帳と一致する!

「民間データ」の品質調査 原典との比較

道路台帳図とガスマップの重ね合わせ



道路台帳図に記載されている建物はガスマップにも書きされている

赤い線がガスマップです

目視検査により、ある程度の精度は確認できます。

都市計画図との比較

ガスマップと都市計画図1/2500

赤い線がガスマップです

赤色:ガスマップ

赤色以外:都市計画図

「民間データ」の品質調査 ⇒ 使えるやん!

ガスマップ(道路)と都市計画図(道路以外)

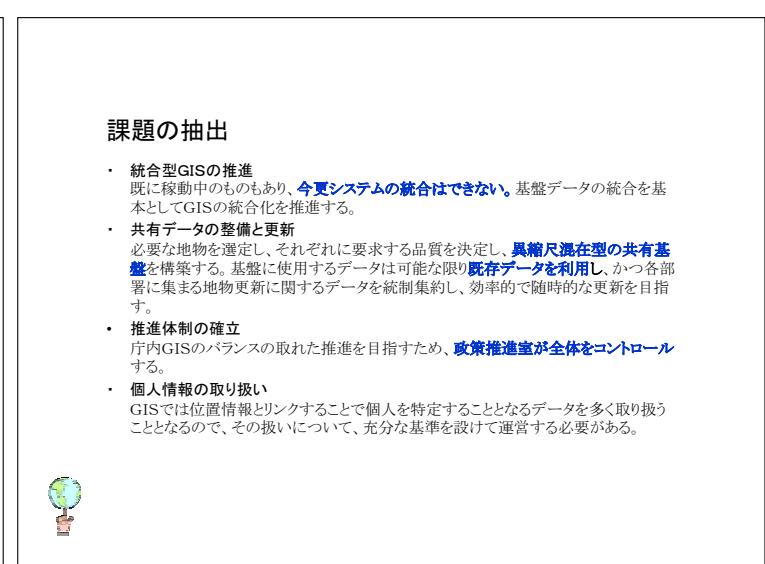
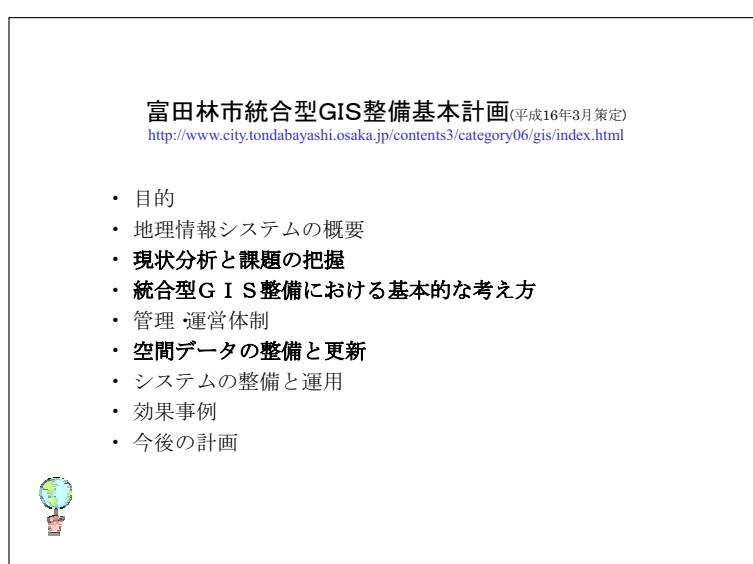
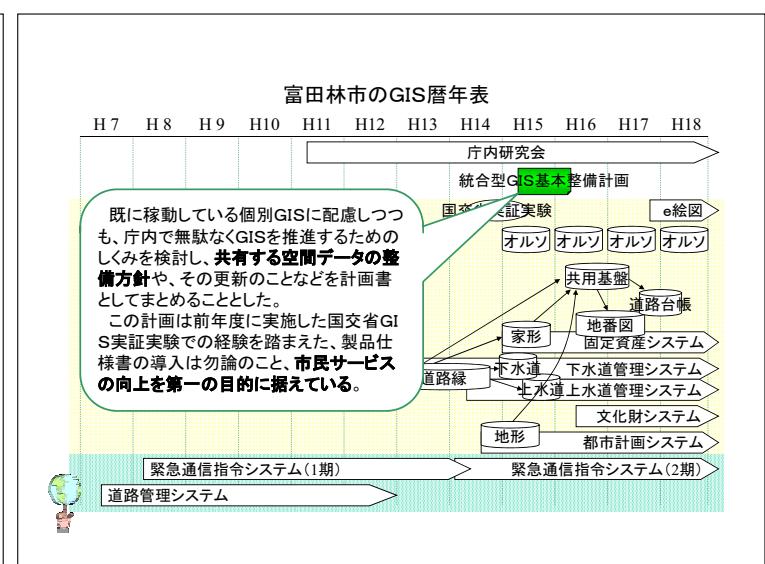
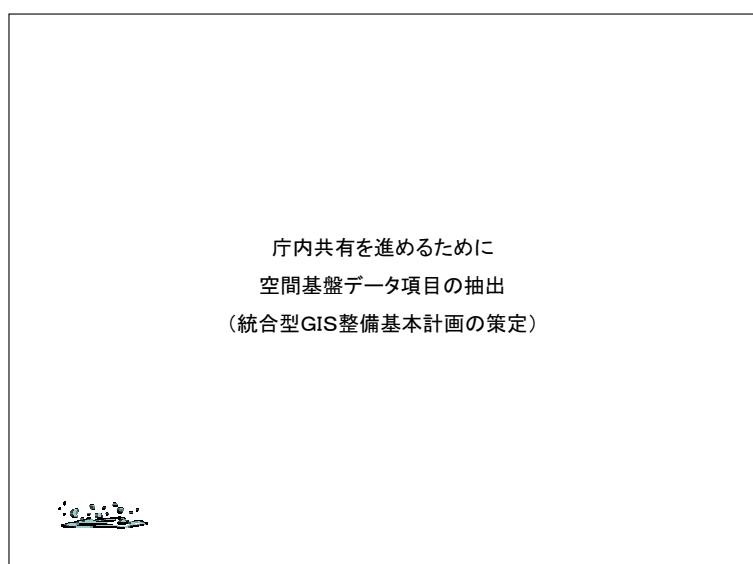
ガスマップの道路と
2500DMの道路以外を重ねました

自治体自らが、どのような空間データが必要なのかを決めればいい

製品仕様書

赤色:ガスマップ

赤色以外:都市計画図



GIS整備の基本理念

- ・多大なコストをかけることなくデータとシステムを整備する
 - ⇒地理情報標準/製品仕様を導入
GIS官民協議会と連携する
- ・日常的に職員が運用できる仕組みづくりを行う
 - ⇒時間属性を扱えるGISを導入
空間データに「発生時間」と「消滅時間」を付加する
- ・市民も利用できる仕組みづくりを行う
 - ⇒市民が自律的に使用できるウェブGISを導入
空間データは積極的に市民に公開する。



共有する基盤データ整備

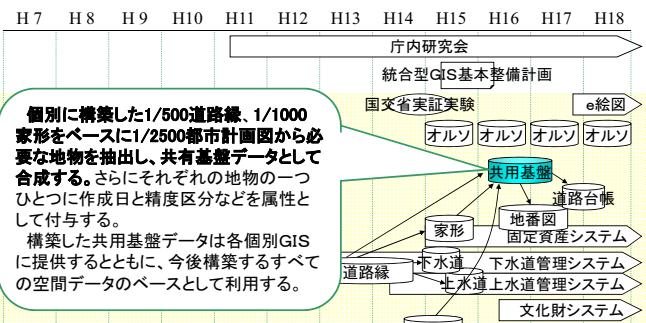
- ・写真（課税調査のためLv1000で毎年作成する）⇒目的変更（共有化）
- ・道路（管理道路Lv500、その他Lv2500で既存データを利用）
- ・道路名称（国道・府道）
- ・建物（航空写真測量により屋根形状をLv1000で取得する）
- ・建物名称（都市計画Lv2500DMから取得する）
- ・河川・池・主要水路（都市計画Lv2500DMから取得する）
- ・軌道（都市計画Lv2500DMから取得する）
- ・被覆・等高線（都市計画Lv2500DMから取得する）
- ・標高（都市計画Lv2500DMから取得する）
- ・町丁目（都市計画Lv2500DMから取得する）⇒地番図から取得
- ・地番・筆界（別途地番図として整備する）
- ・街区（国土交通省街区レベル位置参照情報から取得する）
- ・住居表示・表札（消防の緊急システムから取得する）
- ・基準点・水準点（世界測地系観測点を取得する）



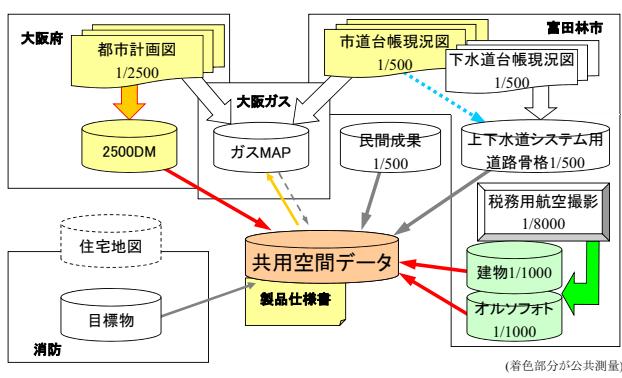
空間基盤データの構築
精度区分と時間属性
(製品仕様書)



富田林市のGIS暦年表



富田林市の共用空間データの整備イメージ



共用空間データの定義仕様書（製品仕様書）

<http://www.city.tondabayashi.osaka.jp/contents3/category06/gis/index.html>

1. 製品仕様書識別
2. 製品の目的
3. 地理的範囲
4. 時間的範囲
5. 参照系
 - 5-1 座標参照系 JGD2000, TP / 6 (X,Y), H
グレゴリオ暦、及び日本標準時を採用する。
 - 5-2 時間参照系
6. 応用スキーマ
 - 6-1 UMLクラス図
 - 6-2 地物要件定義書
7. 符号化仕様
8. 品質要求・品質評価
9. メタデータ
10. 成果品

日本版メタデータプロファイル2.0 (JMP2.0) の仕様に従う。



製品仕様書の地物要件定義書(真幅道路)

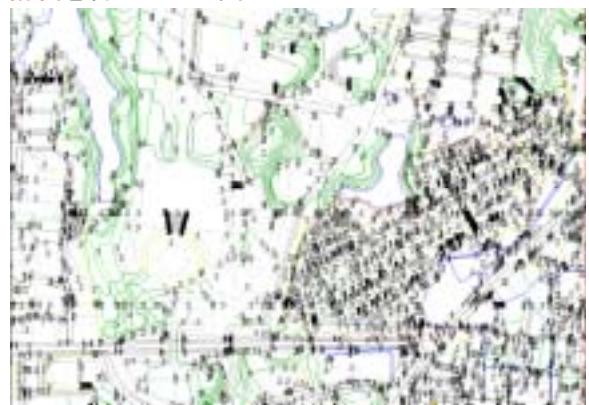
<http://www.city.tondabayashi.osaka.jp/contents3/category06/gis/index.html>

応用システム識別	富田林市空間データ記録カード
版(バージョン)	第1回
地 物 の 定 义	真幅道路(Geod_Skipaobanro)
地 物 の 説 明	車両通行上に人間通行の際に直角を曲がることを目的とする道路の区分
地 物 の 特 性	地図上に上記の通りの区間に直角を曲がることを目的とする道路の区分
地 物 の 定 义	地図上に上記の通りの区間に直角を曲がることを目的とする道路の区分
地 物 の 特 性	地図上に上記の通りの区間に直角を曲がることを目的とする道路の区分
名 称	定義
登録規則解説(kai_seki_yozoku)	真幅道路
登録規則解説(GIS_Curve)	GIS_Curve 制品仕様書の登録規則解説
名 称	定義
登録規則解説	地図上に上記の通りの区間に直角を曲がることを目的とする道路の区分
名 称	定義
登録規則解説	地図上に上記の通りの区間に直角を曲がることを目的とする道路の区分

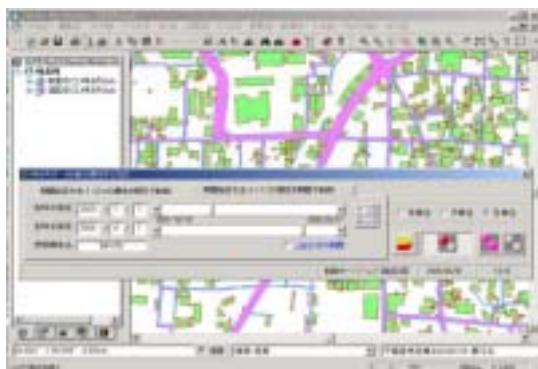
主題属性

名 称	定 定義	型
種別(shubetsu)	地上・トンネルの区分	整数
精度区分(seido)	原典資料の精度	整数
間断区分(kandon)	間断フラグ	整数
入力年月日(input)	入力した年月日	文字列
削除年月日(delete)	削除した年月日	文字列

精度を管理した空間データ



時間属性を管理した空間データ

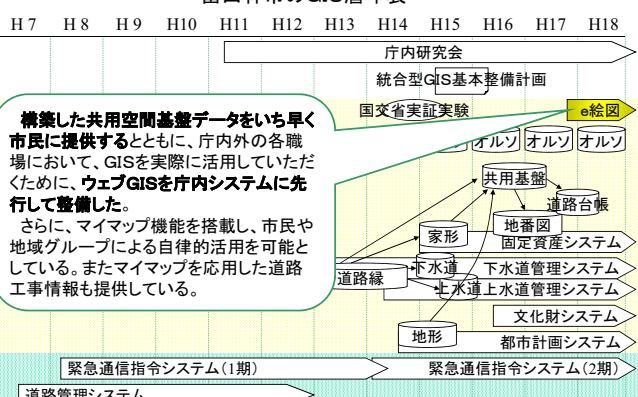


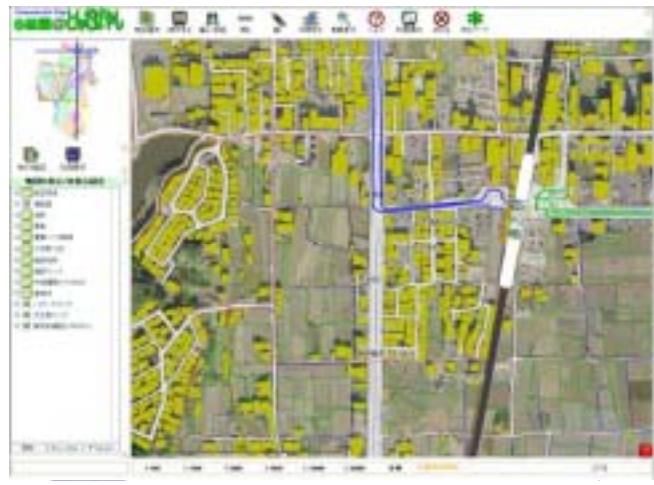
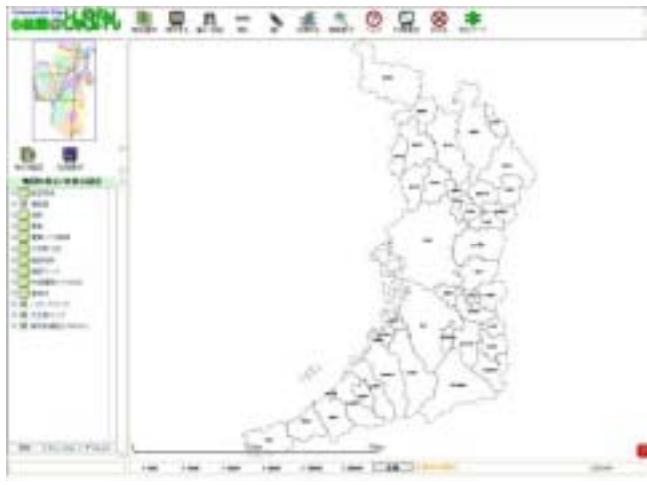
市民に利用いただくために

webGISの構築

(e絵図@とんだばやし)

富田林市のGIS暦年表





「お団@とんばやし」利用者登録の案内

■ 利用者登録の必要性

「お団@とんばやし」は市民のみさんに、自分だけの地図や、グループで共有できる地図としてご利用いただけるように「マイマップ」機能をご用意しています。マイマップを利用するには、「利用者登録」を行なっていただく必要があります。この利用者登録によって個人やグループを識別することで、それぞれの個人やグループごとにマイマップを作成・保存する仕組みとなっています。

■ 利用者登録における個人情報

「お団@とんばやし」の利用者登録では、個人やグループごとに任意の「ニックネーム」を決めていただきます。それぞれのニックネームに対して自動的にパスワードを割り当てます。このパスワードの発行に際して電子メールを利用いたしますので、登録時に「メールアドレス」も記入いただいタメールアドレスも送信表に自動的にマークから削除されます。

■ マイマップの管理

利用者登録により作成されたマイマップのデータは数値化されてサーバーに保存します。登録されたマイマップはニックネームをキーとして参照しますので、ニックネームとパスワードを共有可能すれば、マイマップをグループで利用することができます。一方、ニックネームとパスワードが第三者に漏れると、マイマップが破壊されるだけではなく、マイマップそのものを削除されることになりますので、くれぐれもニックネームとパスワードは利用者自身で確実に管理してください。

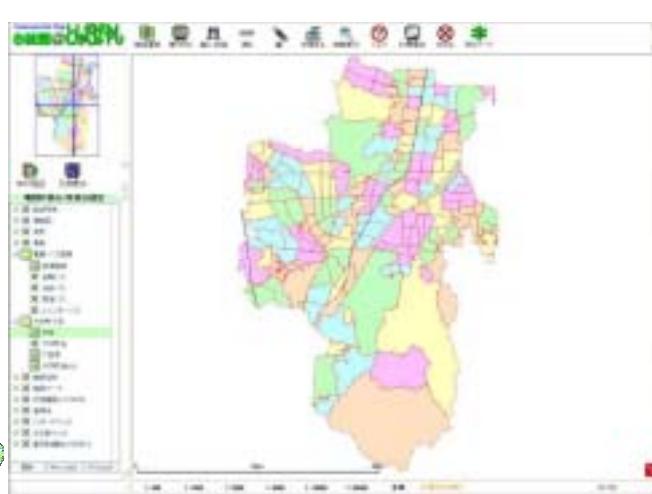
■ 地図の表示

利用者登録により作成されたマイマップのデータは数値化されてサーバーに保存します。登録されたマイマップはニックネームをキーとして参照しますので、ニックネームとパスワードを共有可能すれば、マイマップをグループで利用することができます。一方、ニックネームとパスワードが第三者に漏れると、マイマップが破壊されるだけではなく、マイマップそのものを削除されることになりますので、くれぐれもニックネームとパスワードは利用者自身で確実に管理してください。

■ 地図の操作

利用者登録により作成されたマイマップのデータは数値化されてサーバーに保存します。登録されたマイマップはニックネームをキーとして参照しますので、ニックネームとパスワードを共有可能すれば、マイマップをグループで利用することができます。一方、ニックネームとパスワードが第三者に漏れると、マイマップが破壊されるだけではなく、マイマップそのものを削除されることになりますので、くれぐれもニックネームとパスワードは利用者自身で確実に管理してください。

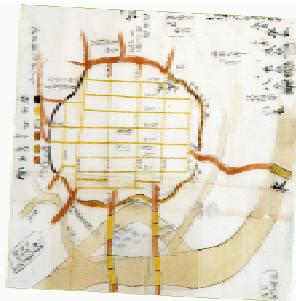




統合型G I Sの臨界点をめざして
第一部 ~共用空間データの構築~
終了

第二部につづく

第二部 統合型G I Sの臨界点をめざして ~自治体GISを持続させるための課題~



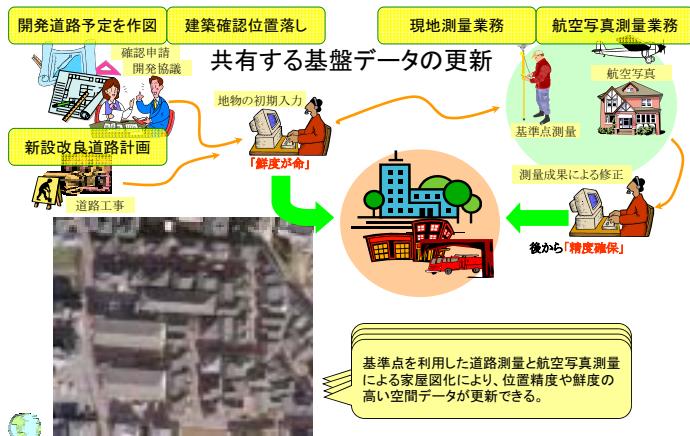
重要伝統的建造物群保存地区
『富田林寺内町』

- ・共用空間データの更新に向けて
日常業務の再確認
- ・都市再生街区基準点を補うために
星測点測量作業マニュアル
- ・空間データの更新のために
数値地表モデルと精密オルソ
- ・GISをうまくまわしていくために
富田林市GIS研究会

富田林市 市長公室 政策推進室 浅野和仁



共用空間データの更新に向けて
日常業務の再確認
(かつてのアナログ業務の枠の中で)



精度を維持(向上)するためのデータ更新

骨格(1/500道路)データの更新

道路台帳・上下水道台帳は従来より現地測量により地形を更新しているが、既存地形図をベースとしたオフセットによる取り付けを主体としていたため、経年更新による精度劣化が生じていた。
⇒ 基準点を設置し位置精度の高い現地測量を実施する。

建物(1/1000家形)データの更新

課税目的で毎年1月に撮影していた航空写真(1/8000、オーバーラップ60%、サイドラップ30%)を用いた航空写真測量により家形データを作成・更新する。(撮影の翌年度に図化更新)
⇒ 建物の異動判読(差分の自動抽出)と自動図化により、撮影年度内の図化を実現する。

その他データ(1/2500)の更新

さて、どうしようか。
⇒ 航空写真(1/8000、オーバーラップ60%、サイドラップ30% ⇒ デジタル撮影に移行予定)の全画素ステレオ処理により作成される高精度のオルソ画像を用いた更新図化(マップデータサイズ等)を行う。

都市再生街区基準点を補うために
GPS単点観測による基準点整備
(星測点測量作業マニュアル)

骨格(1/500道路)データの更新

基準点を活用し、高精度の1/500空間データを更新する

都市再生街区基本調査による街区基準点を最大限活用するとともに、DID(人口集中地区)外部には、独自に制定した「RTK-GPS単点観測による基準点(星測点)測量作業マニュアル」等により基準点を積極的に設置し、空間データの骨格となる道路を測量する。

富田林市のDIDは市域の1／3



市域の2／3には独自に基準点を整備する必要がある



「RTK-GPS単点観測による基準点(星測点)測量作業マニュアル」



RTK-GPS単点観測による基準点(星測点)測量の背景

工事測量等の骨格となる3級あるいは4級基準点測量を公共測量として行うには、既知点として上位の国家基準点や公共基準点を使用しなければならないが、既知点は公共工事等へ効率的に利用できるほどの密度で整備されていない。そのため、**公共測量として3級あるいは4級基準点測量を行うためには、同時に上位の基準点測量を行わざるを得ず、経済的に過度な財政負担を強いられることとなる**。そのため、実際には国家基準点からダイレクトに3級、あるいは4級相当の基準点測量を実施している。これらの測量作業が公共測量として国土地理院に申請されることはなく、測量成果も当該工事の他に利用されることはない。

RTK-GPS単点観測による基準点(星測点)測量の趣旨

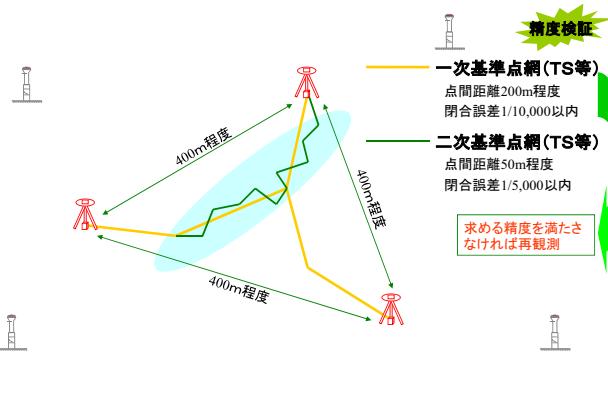
国土交通省国土地理院では「ネットワーク型RTK-GPSを利用する公共測量作業マニュアル（案）」を策定され、3級及び4級基準点測量へのネットワーク型RTK-GPS測量の適用が認められている。また、国土地理院等による実験報告からネットワーク型RTK-GPSによる単点観測法でもスタティック測位との差も2cm程度の範囲で一致（再現性）しているといわれている。この精度が確保できれば、この単点観測による基準点（以下「星測点」という。）が3級あるいは4級基準点の既知点として十分利用可能であるとともに、これまで公共測量手続きを経ずに実施してきた現地測量が星測点を既知点として測地座標系と関連づけて管理できるようになり、関連する成果がその他の用途にも利用可能となり、測量成果の一層の高度利用が図れるものと考える。

そこで、富田林市としては星測点の設置に単点観測によるネットワーク型RTK-GPS測量を用いるマニュアルを策定し、実施するものとする。

基準点名称は、三角形の網を組む「三角点」に対比して、衛星から測位された点として衛星測位点を総て「星測点」と呼称する。

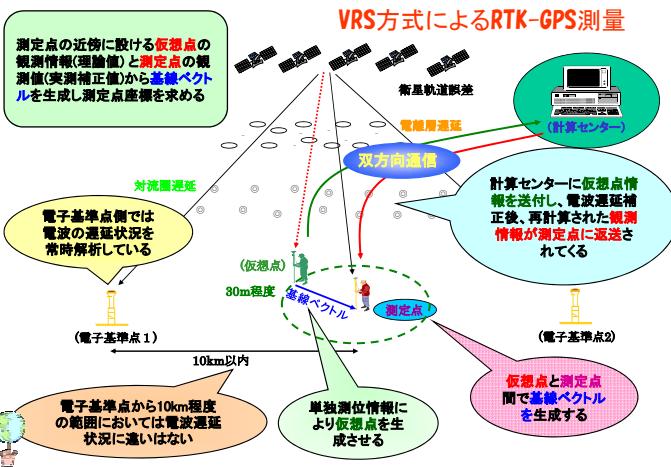


RTK-GPS単点観測による基準点(星測点)測量のイメージ



ネットワーク型RTK-GPS測量とは

ネットワーク型RTK-GPS測量とは、3点以上の電子基準点での観測データを用いて観測点（以下、「移動局」という）近辺に仮想的な基準局を設置（**VRS方式**）したり、状態空間モデルを生成して補正情報を計算（**FKP方式**）することにより、電子基準点と移動局の距離に依存せず、短距離基線のRTK-GPS測量と同等の測位精度を実現するものである。



「単点観測法」方式とは

従来の地形応用測量では、作業地域の基準点から放射法により観測される。しかし、ネットワーク型RTK-GPS測量では、従来と異なった形で観測される。VRS方式では仮想点からの放射となるが、基準点成果上に仮想点が設置されなければ、基準点からの放射法にはならない。また、FKP方式では電子基準点からの放射となるので、作業地域外からの放射法となることが多い。いすれも従来の地形応用測量とは異なり、**作業地域の既知点とは無関係に忽然と測点が設置されることになる。**

これらに共通するイメージとしては、空中写真測量における図化作業において、図化機のメスマーカーにより座標値を測定する「単点」というものに似ている。このことから、ネットワーク型RTK-GPS測量による地形応用測量の観測を、「単点観測法」という。



※「ネットワーク型RTK-GPSを利用する公共測量作業マニュアル」

VRS単点観測の品質検証

本マニュアルで規定している標準仕様等は、下表の再現性、適合性、整合性の実験結果をもとにしている。再現性とは、同一点を時間差で繰り返し観測し、観測座標の変動量を検証したものである。適合性とは、実際の測量に適合させた実験を行い、所定の精度が得られるかを確認したものである。整合性とは、本手法を採用するに当たっての根拠となる日本測地系2000との整合度を確認するものである。

実験項目	実験内容	備考
再現性	5時間にわたる1時間毎観測を5日間(5×5セット) 約2日おきの観測を10日間(10セット)	それぞれの観測において、仮想点を2m、200m、500m、1000m、2000mの距離で生成して座標算出
適合性	約200mの距離でTS測量成果を真値とする精度検証 同上、約400m	仮想点までの距離は、自動、200mおよび1000mを使用
	同上、約1,000m	
整合性	市内の既存基準点5点で、既存座標あるいはスタティックGPS測量成果と比較	仮想点までの距離は、自動、200mおよび1000mを使用

地域ごとに既存基準点との整合確認は必要

星測点測量マニュアルで仮想点を生成するために使用する電子基準点は、日本測地系2000の座標を用いて運用されているため、既存基準点も日本測地系2000で、かつ所定の精度で整備されている必要がある。富田林市では、既存基準点は基準点網が日本測地系2000へ変更以後にスタティック法によるGPS観測で整備されてきており、かつ、2005年6月にネットワーク型RTK-GPSによる測量を行い、それらの較差がXYの合成成分でも最大4cm以内であることを確認している。

星測点測量マニュアルの準用にあたっては、**地域ごとに既存基準点（街区基準点を含む）との整合を確認**する必要がある。

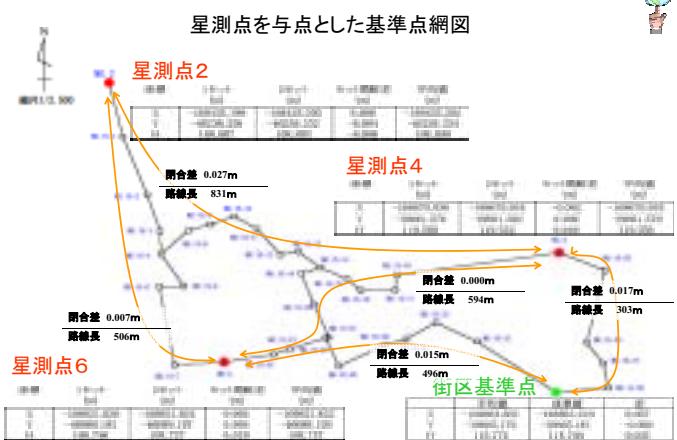
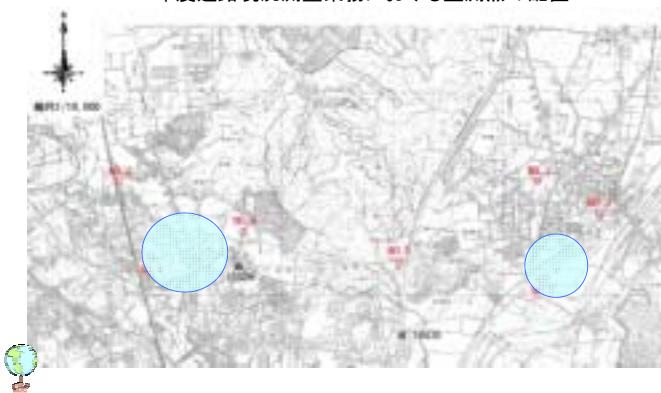


RTK-GPS単点観測による基準点（星測点）測量の観測仕様

- 既知点とする電子基準点
 - 作業地域に最も近い3点以上
- 使用衛星数
 - 6衛星以上**
- 観測回数(FIX解獲得後)
 - 連続10エポック以上**
- データ取得間隔
 - 1秒
- GPS衛星の最低高度角
 - 15°を標準
- 観測方法
 - 三脚使用**
 - 路線を決めて往復観測を原則
 - 往復観測の間隔は1時間以上
- 精度基準
 - 2回観測の較差の許容範囲**
 - 水平($\Delta X, \Delta Y$) 20mm以下
 - 高さ(ΔH) 40mm以下



18年度道路現況測量業務における星測点の配置



家形その他の空間データの更新のために
航空写真技術の利用
(数値地表モデルと精密オルソ)



道路以外のデータの更新

航空写真を活用し、簡易に空間データを更新する

地形図は言わば、航空写真に含まれている要素をデフォルメしたものと言える。地形図として多くの地物を取得すれば利用の際に便利にはなるが、それだけ作成と更新に手間がかかることになる。富田林市では基盤となる地形地物を必要最小限に抑える代りに、航空写真の充実を図っている。さらにモザイク処理を必要としない高精度の精密オルソの採用しており、航空写真からのマップデジタイズで地形図を更新する。

全画素ステレオ処理により高密度DSMを作成⇒DTM

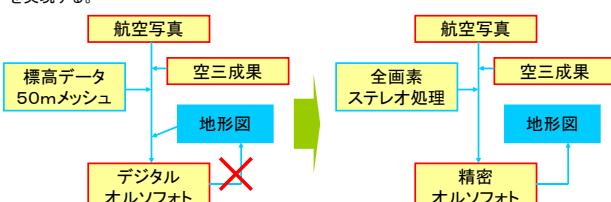
デジタルオルソ、精密オルソ、異動判読、自動図化

自動化による工期短縮・写真と家形のマッチングにより課税漏れの解消



富田林市のデジタルオルソ

- 従来、課税客体の評価として作成していた航空写真(撮影縮尺1/8000)を2002年度からデジタル化し、多くの部署で利用できるようにした。さらに2004年度からは、整備目的を変更し共用空間データとして企画部門で整備することとした。
- さらに2005年度からは従来の撮影方法(1/8000アナログカラー・オーバーラップ60%・サイドラップ30%)のままで、高密度(20cmメッシュ)で標高データを取得できる全画素ステレオ処理を採用する。
- 2006年度には全画素ステレオ処理に空中三角測量成果を反映させることで一層の精度向上を実現する。



デジタルオルソと精密オルソ

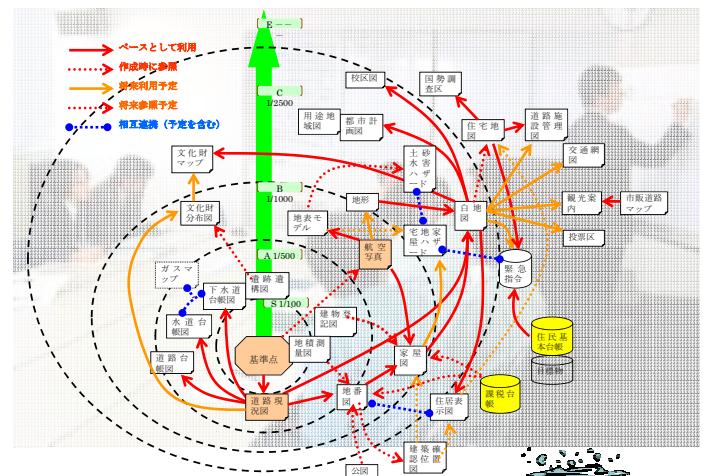
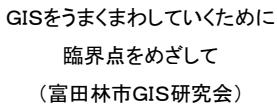


精密オルソの精度



精密オルソの精度





「地図を使えば便利になる」ということ

市役所の仕事を動かしているのはデジタル人間だけではない。

アナログ人間のためのアナログ的地図カタログを作成し、庁内周知を行う。



「地図を使えば便利になる」ということ

市役所の仕事を動かしているのはデジタル人間だけではない。

アナログ人間のためのアナログ的 地図カタログを作成し、庁内周知を行う。

地圖を介した業務の本質性とは、何が確実に変わらなければ

地図が業務に欠かせない環境を醸成する

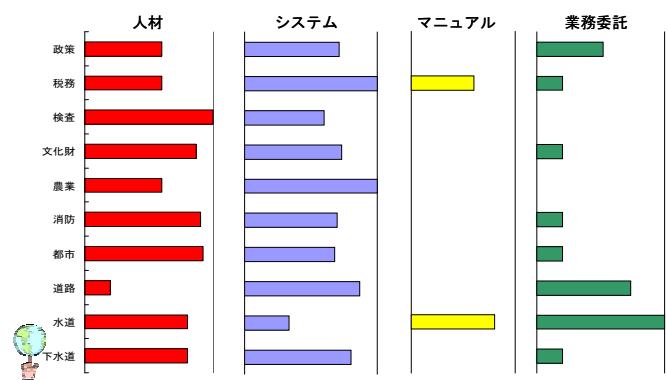
デジタル地図を必要とする人材を増やしていく

デジタル地図を必要とする人材を増やしていく



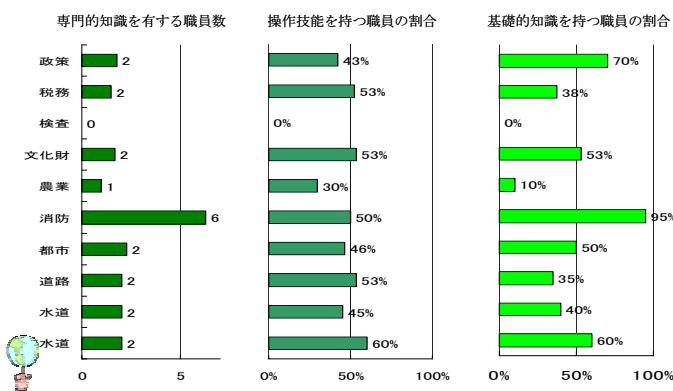
GISをうまくまわしていくためのアンケート(必要な要素)

例えばあなたの職場で人事異動があった場合に、だれが配属されることになんでも事務引継ぎ程度で、職場のGISが継続的に運用されるためには、次のどの要因が重要だと思いますか。必要と思われるものから順に記してください



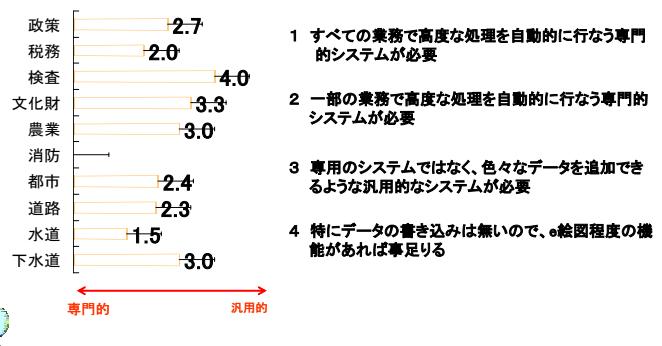
GISをうまくまわしていくためのアンケート(職員の技能)

あなたの職場においてGISが継続的に運用されるためには、どの程度の人的環境が必要ですか。この程度の人的要因が必要だろと思う人数又はパーセントを（ ）内に記入してください。

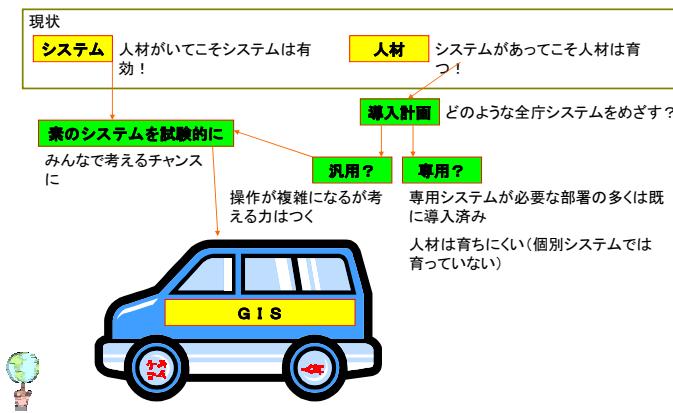


GISをうまくまわしていくためのアンケート(システム要素)

あなたの職場においてGISが継続的に利用されるためには、どのようなシステムが必要ですか。次の4つから選んで数字に○をつけてください。



職員の技能の向上とシステムの構築



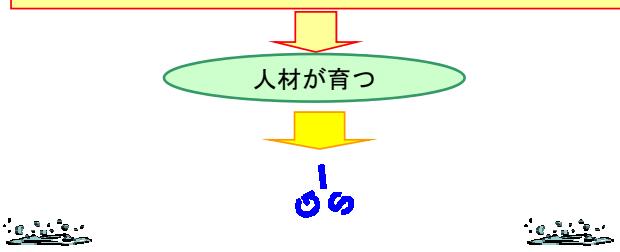
GISの臨界点をめざして

・みんなで全庁システムを設計しよう。

・共有化した空間データ（基盤地図）を職務の中で、更新する仕組みを作る。

・GISを操作し地図を整備、編集できる環境を整える。

・地図を使った管理、分析、資料整理を業務になじませ活用する。



<http://e-ezu.city.tondabayashi.osaka.jp/>

ありがとうございました。