

フィールドワーク科研
空間情報技術を活用した
データの収集・管理・分析と公開

村山祐司(筑波大学)
2012年3月8日

フィールドワークの伝統的手法

- 観察, 質問紙調査, 聞き取り, 観測

フィールドワークの革新的手法

空間情報技術を使ってデータを収集(バーチャルフィールドワークの台頭)

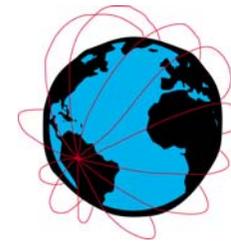
- 景観観察 → Google earth, Bing Mapなどを活用
- 質問紙調査 → インターネット・アンケート
- 聞き取り → インターネット・インタビュー
- 観測 → 自動モニタリング

ブラックボックスからホワイトボックスへ!

パラダイムシフト

- 少量データから大量データの取得へ
- 集計的思考から非集計的思考へ
- タイムラグからリアルタイムへ

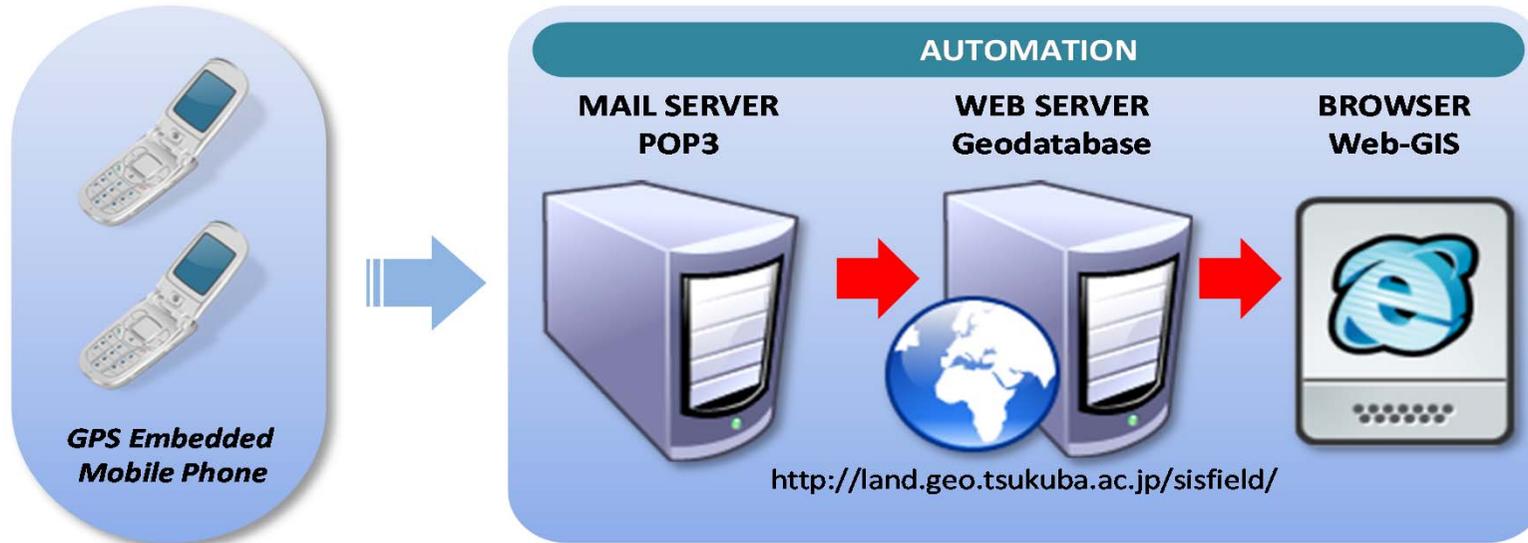
- データの共有と蓄積
- データの公開と流通



空間情報技術の進化

GIS, GPS, RS, スマホなどを駆使した
フィールドワーク

- 「**位置情報(3次元) + 時間**」情報の付いたデータ(地理空間情報)を現地で取得しながら、リアルタイムで空間可視化し分析を加え、みんなで共有するとともに、即時公開(情報発信)。



 **Under the Mobile Phone, type following items**

- Add "/" between fields
- Add "," between values

Email *xxxx@geo.tsukuba.ac.jp*

Subject *sisfield*

Body

X_Position/Y_position/Type/Value/Remarks

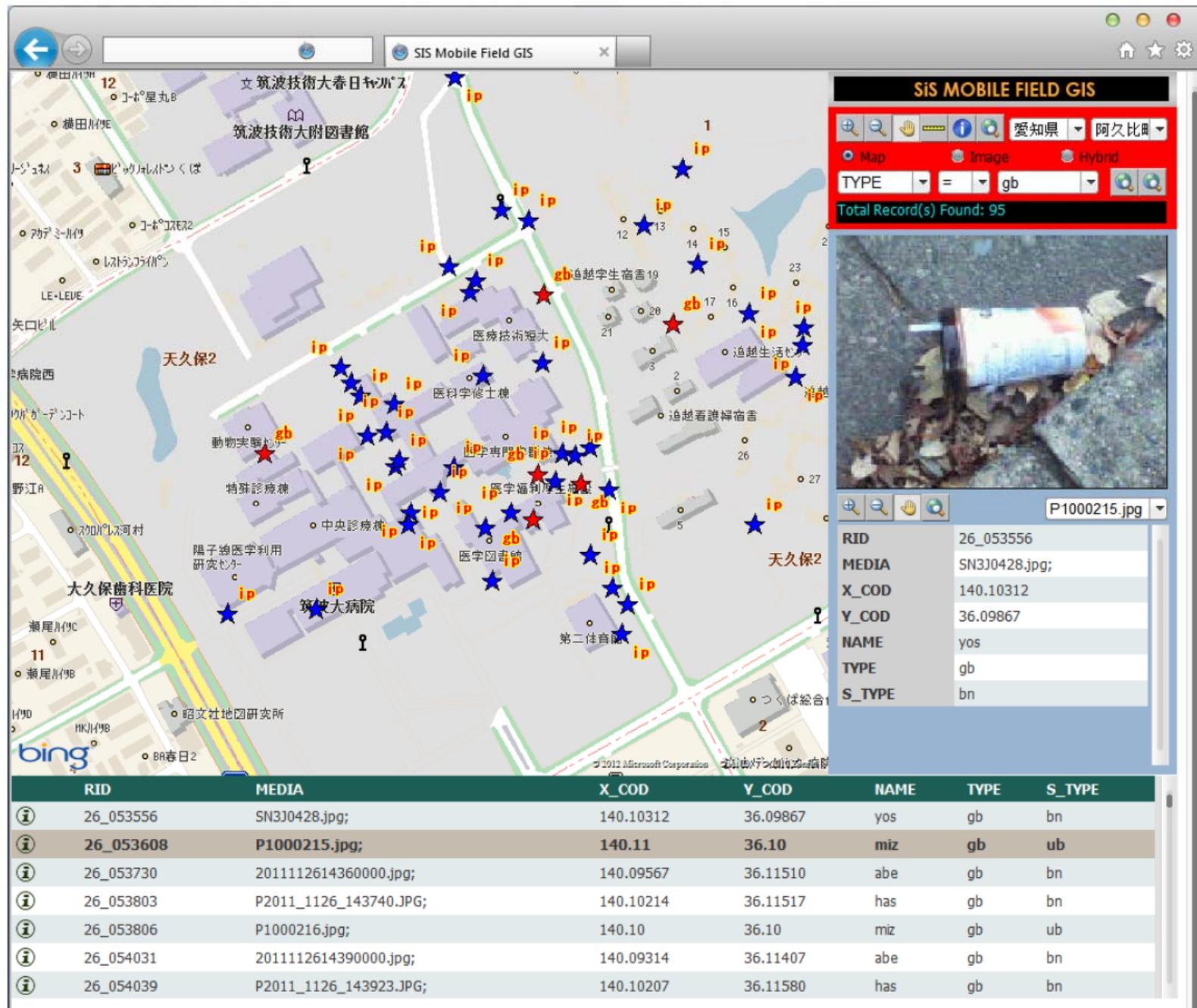
① **②** **③** **④** **⑤**

Attachment Attach your photo (Optional)

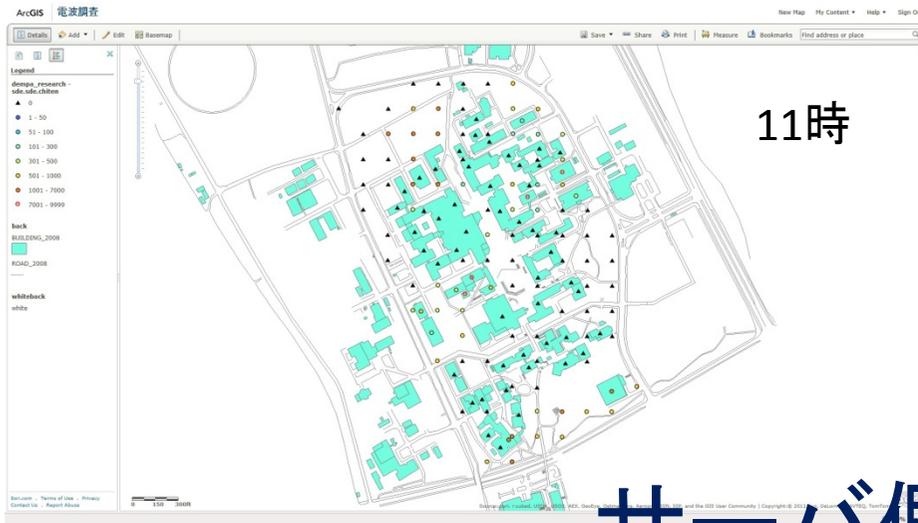
RID	RID_000014
R_DATE	20101124_1209
X_POSITION	419566.91
Y_POSITION	3993898.33
TYPE	temp
VALUE_01	30.2,7.4,190,urb
REMARK	Built-up area
ATTACHMENT	1
IMAGES	photo_ka.jpg

User Inputs (5 items)

Example: 419566.91/3992898.33/temp/30.2,7.4,190,urb/Built-up area



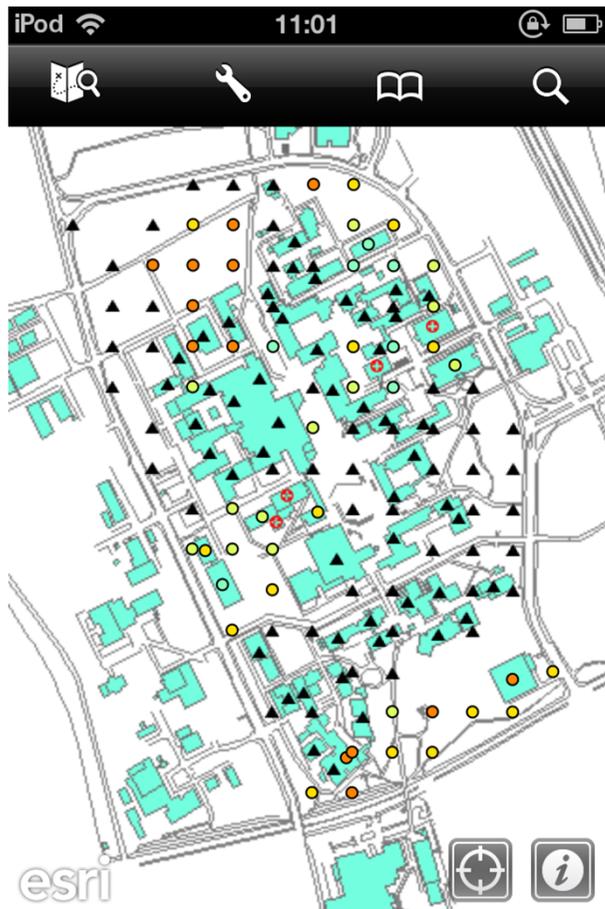
キャンパス内のゴミの分布



サーバ側でデータの 取得状況を把握

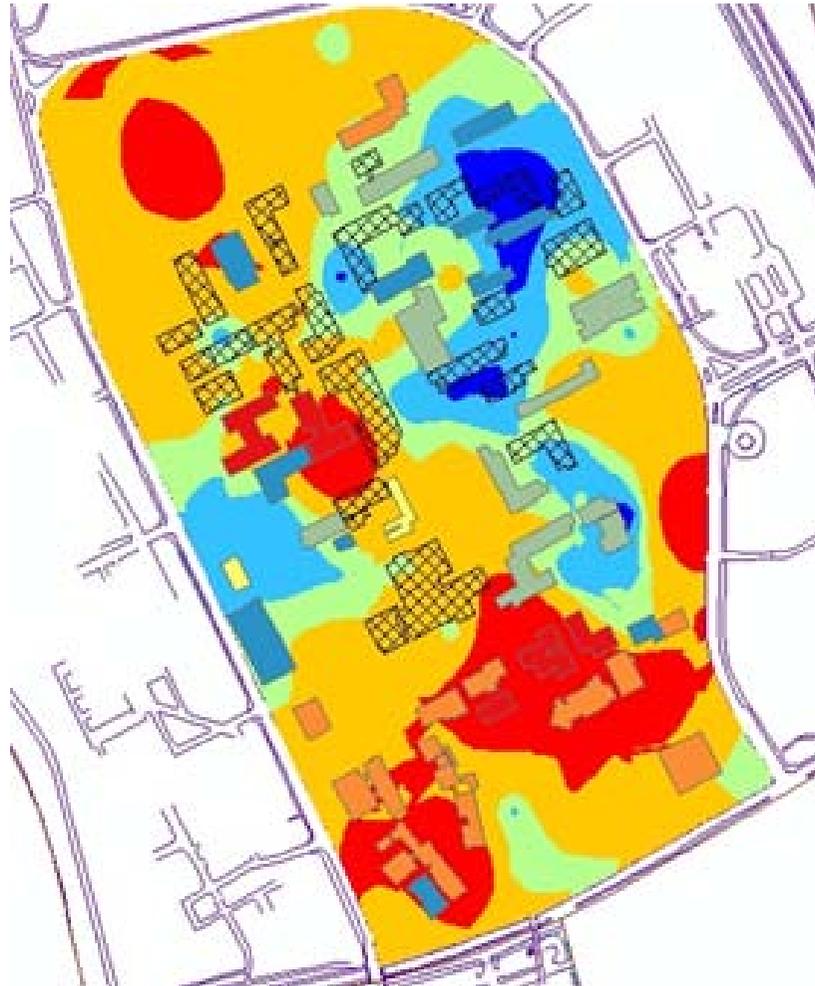
携帯電話の
受信速度





暖色ほど受信速度が
速い

空間情報科学分野作成



キャンパス中央部における携帯電話の受信速度

—ソフトバンクの例—

暖色ほど速度が速い

空間情報科学分野作成

MODE-1: INDIVIDUAL SURVEY



tracy/12.3,34.5,



nancy/y,23,45,



**Centralized
Geodatabase**



mary/ok,76.89,45,

Collect different types, different values

MODE-2: GROUP SURVEY



temp/21.2,120,45,



**Centralized
Geodatabase**



temp/22.4,110,45,



temp/23.7,60,45,

Collect same type, different values

集合知概念を活用した データ収集

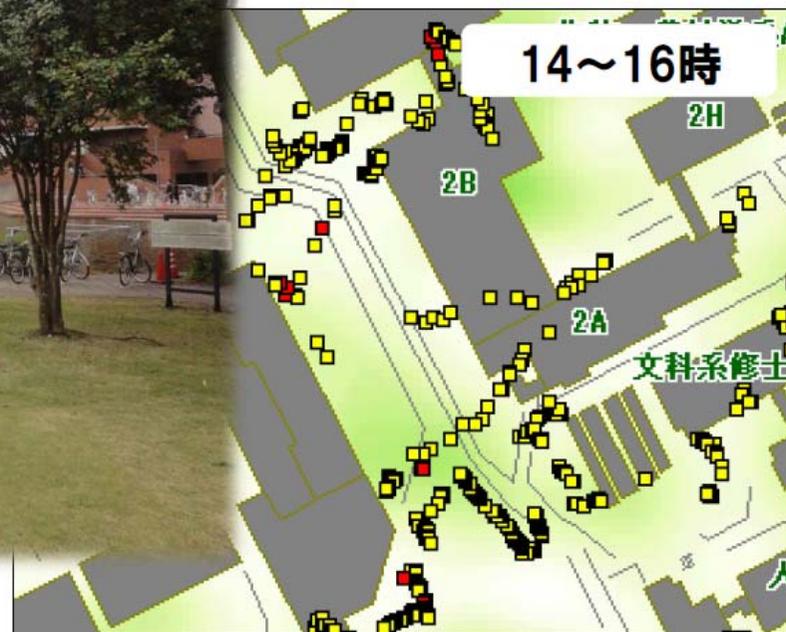
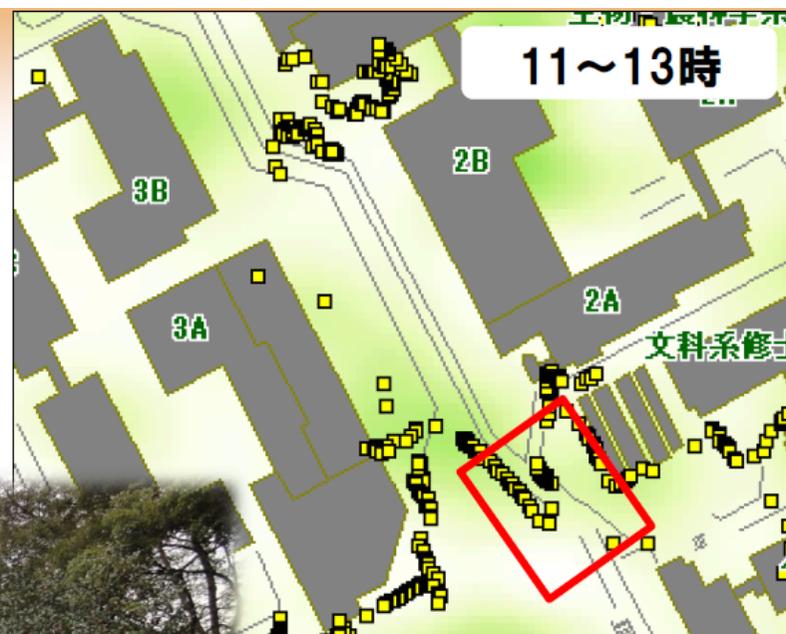
自発的なデータ提供をうながす！

- Volunteered geographic information

Citizens as sensors, Goodchild 2007

Citizen as a data producer, Elwood 2007

→ 集合知



参加型WebGISでデータの空間可視化と公開

筑波大学キャンパスGISの構築を事例に



大学が保有する空間データ

データ名	所蔵部署	形式	種類	属性
街灯	施設部	PDF	地図, ポイント	管理番号, 製品タイプ, 照射範囲, 点灯と消灯時間
看板	施設部	紙	地図, ポイント	看板を7タイプに分類, 管理番号
駐輪場の駐車方法	施設部	紙	図面	自転車の駐車方法(m), 自転車駐車区画の1台当たり所要面積標準値(m ²), 駐車区画への収容方法(m)
建物	施設部	PDF	地図	建物名
建物内部の図面	施設部	CADデータ	図面	建物名, 階数, 建物内部施設(教室)名
地震の被害	施設部	紙	地図, ポリゴン, 画像	配置番号, 被害内容, 被害写真
携帯電話基地局	施設部	PDF	地図	建物名
AED	学生生活支援室 学生生活課	紙	地図, ポイント	ID, 設置建物名, 設置階
屋外非常用電話	学生生活支援室 学生生活課	紙	地図, ポイント	設置場所名, 設置番号
自動販売機	学生生活支援室 学生生活課	PDF	図面	建物別設置階数, 台数, 種類のリスト, 建物内部の設置場所の図面
避難場所	災害対策本部	PDF	地図	屋内避難場所名, 屋外避難場所名
駐車場	筑波大学 交通安全会	紙およびExcelファイル	地図, ポリゴン	学内の全駐車場の位置と, 各駐車場内を1台ずつ区分した図面.
植物	筑波大学 農林技術センター	Excelファイル	一覧表	植樹年度, 工事名, 植栽場所, 地区, エリア, 樹種, 本数, 木の高さ, 圃場名, 備考

注1) 駐輪場の駐車方法のデータは, 自転車の配置方法, 一台当たりの所要面積, 駐車区画の収容方法が図面で描かれている。

注2) PDFは, 地図を電子ファイルにしたものを指す。

設備のGISデータ化

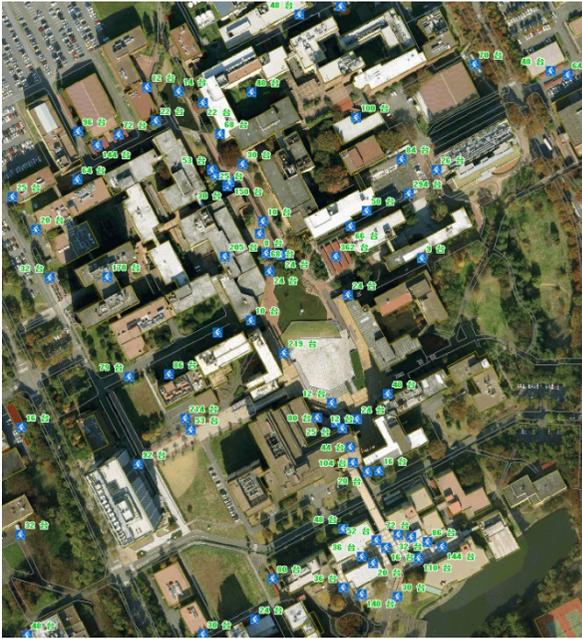
データ	種類	属性情報	GISデータ化の方法
街灯	ポイント	-	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
街灯の照射範囲	ポリゴン	-	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
AED	ポイント	①ID, ②設置建物名, ③設置階	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
建物案内板	ポイント	①ID, ②写真	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
屋外非常用電話	ポイント	①設置場所名(ID)	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
自動販売機	ポイント	種類	フィールドワークにより一部修正し、取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
携帯電話基地局	ポイント, ポリゴン	①携帯電話会社, ②設置場所図面	フィールドワークにより一部修正し、取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
避難場所	ポリゴン	屋内・屋外	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
建物	ポリゴン	①建物名, ②建物内部施設名, ③建物内図面	ゼンリンマップを使用。建物名, 内部施設のデータベースを作成。建物内部の図面を画像データに変換。
駐車場	ポリゴン	-	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。

注1) AEDの属性のIDは、元データに基づき分類した。

人文情報のGISデータ化

データ	種類	データの取得方法	属性情報	GISデータ化の方法
ベンチ	ポイント	紙地図に記入およびGPSによりデータを取得。	-	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
ごみ箱	ポイント	紙地図に記入およびGPSによりデータを取得。	-	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
レストラン・コンビニ	ポイント	紙地図に記入によりデータを取得。	店舗名	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
落書き	ポイント、画像	GPS付きカメラによりデータを取得。	画像	GPXデータを変換し、Shapeファイルを作成。
歩道のダメージ	ポイント、画像	GPS付きカメラによりデータを取得。	①被害内容、②画像	GPXデータを変換し、Shapeファイルを作成。
バス停・時刻表	ポイント、画像	GPS及びカメラによりデータを取得。	①バス停名、②時刻表画像	GPXデータを変換し、Shapeファイルを作成。エクセルで時刻表を作成し、画像データに変換。
点字ブロック	ライン	紙地図に記入、GPSを補助として使用。	-	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
抜け道	ライン	ArcPadを使用し、データを入力。	-	ShapeファイルをArcPadで直接作成。
樹木	ポイント、ポリゴン	GPSによりデータを取得。	樹木の本数	GPXデータを変換し、Shapeファイルを作成。
放射線量	ポイント、ポリゴン	ガイガーカウンターで測定し、GPSで測定地点を取得。	放射線量	GISで放射線量の密度分布を作成。
自転車置き場	ポイント	紙地図に記入、施設部による駐輪台数を取得。	台数	取得したデータを基に、GISソフトに入力し作成。
不法駐輪	ポイント	GPSによりデータを取得。	①ID、②車種(自転車、バイク)③日にち(平日、休日)	GPXデータを変換し、Shapeファイルを作成。
建物	画像、3D	デジタルカメラによりデータを取得。GoogleMapの衛星画像、建物の高さのデータを使用。	-	Adobe Photo shop、Google Sketch Up(フリー)を使用し、3Dデータを作成。
住所	ポイント	道路の中心線を10mごとに細分し、建物の主な出入口に住所を付与	住所(道路名・番号)	GISソフトに入力し作成。

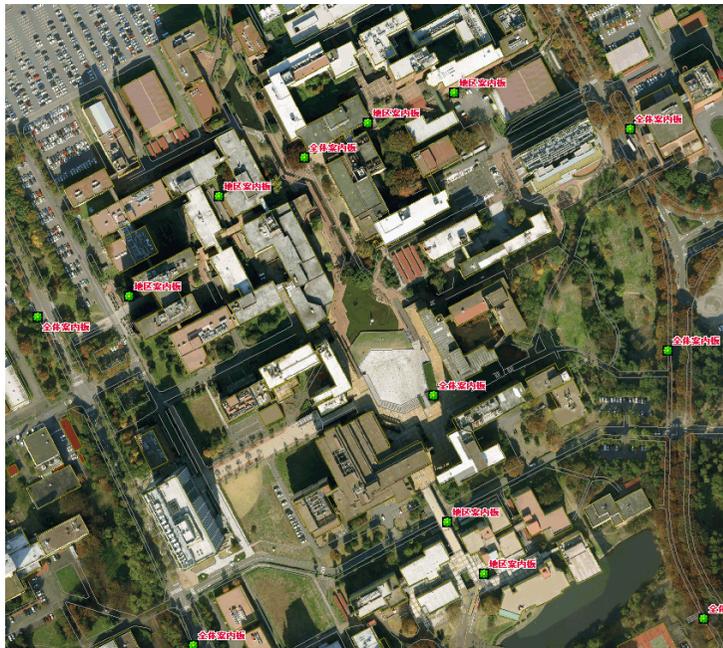
注1)樹木のデータは、可能な一部地域についてはポイントデータとして取得した。



駐輪場



ベンチ



案内板

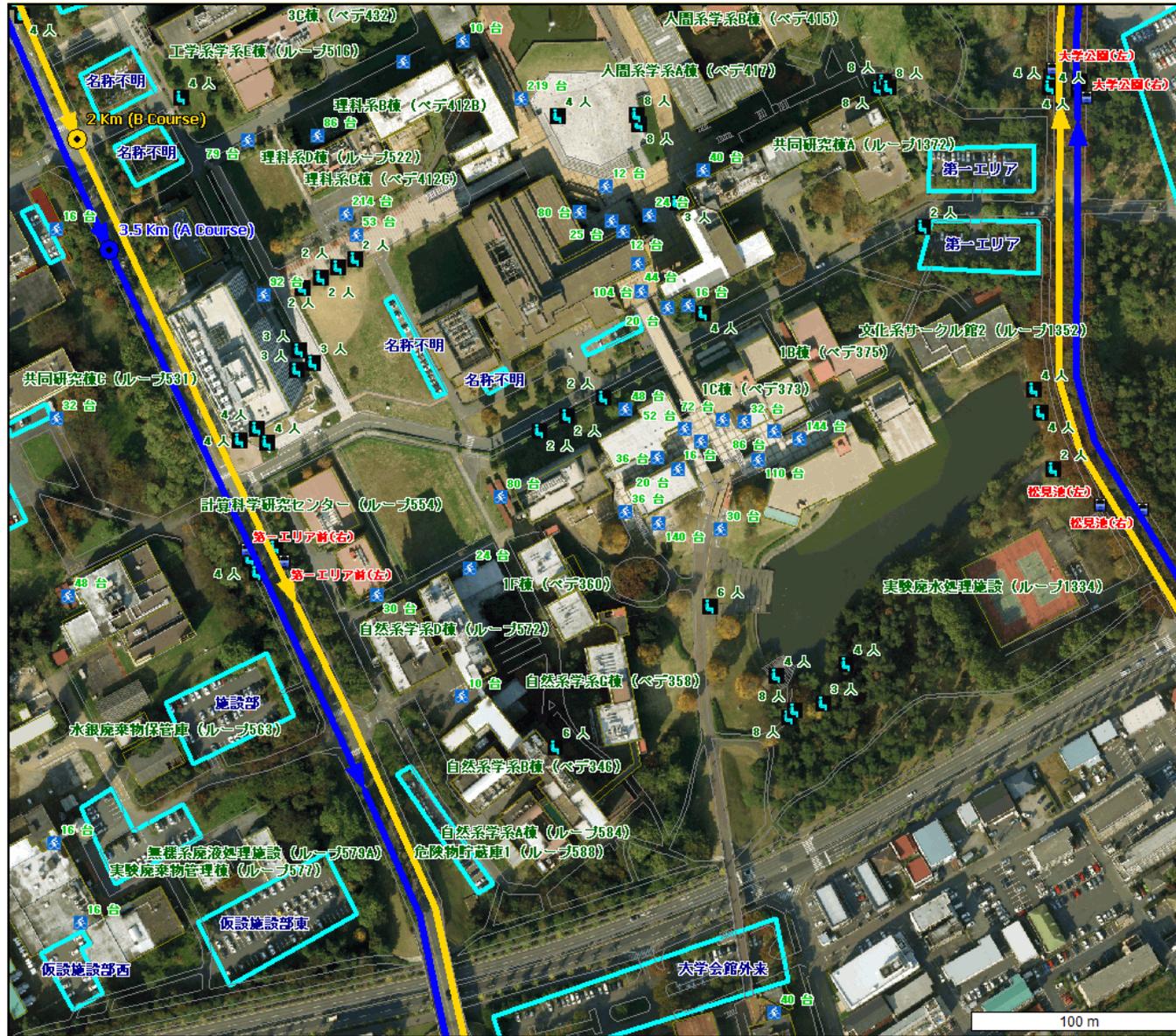


抜道と自動販売機



歩道のダメージ調査

筑波大学キャンパスGIS



ENG

地図レイヤ

- バス停・時刻表 T-Bus Info
- 自転車置き場・台数
- 駐車場 すべて
- 自動販売機
- 大学周辺のレストラン・コンビニ 学P
- サテライト
- 携帯基地局
- 非常電話
- 建物案内板
- AED (自動体外式除細動器)
- 点字ブロック
- 街灯柱 照射範囲
- ベンチ
- ごみ箱
- ジョギングコース
- 避難場所
- 放射線量
- 落書き
- 歩道のダメージ
- 樹木道
- 違反駐輪
 - 全自転車: 1301
 - 全モーターバイク: 102

休日 11-13時

- 建物 建物名
- 参照ストリート ラベル
- 画像 緑度(●春●秋)●なし

建物検索

建物 1A.JPG



拡大

縮小

表示範囲移動

距離計測

属性情報表示

全体表示

地図レイヤ

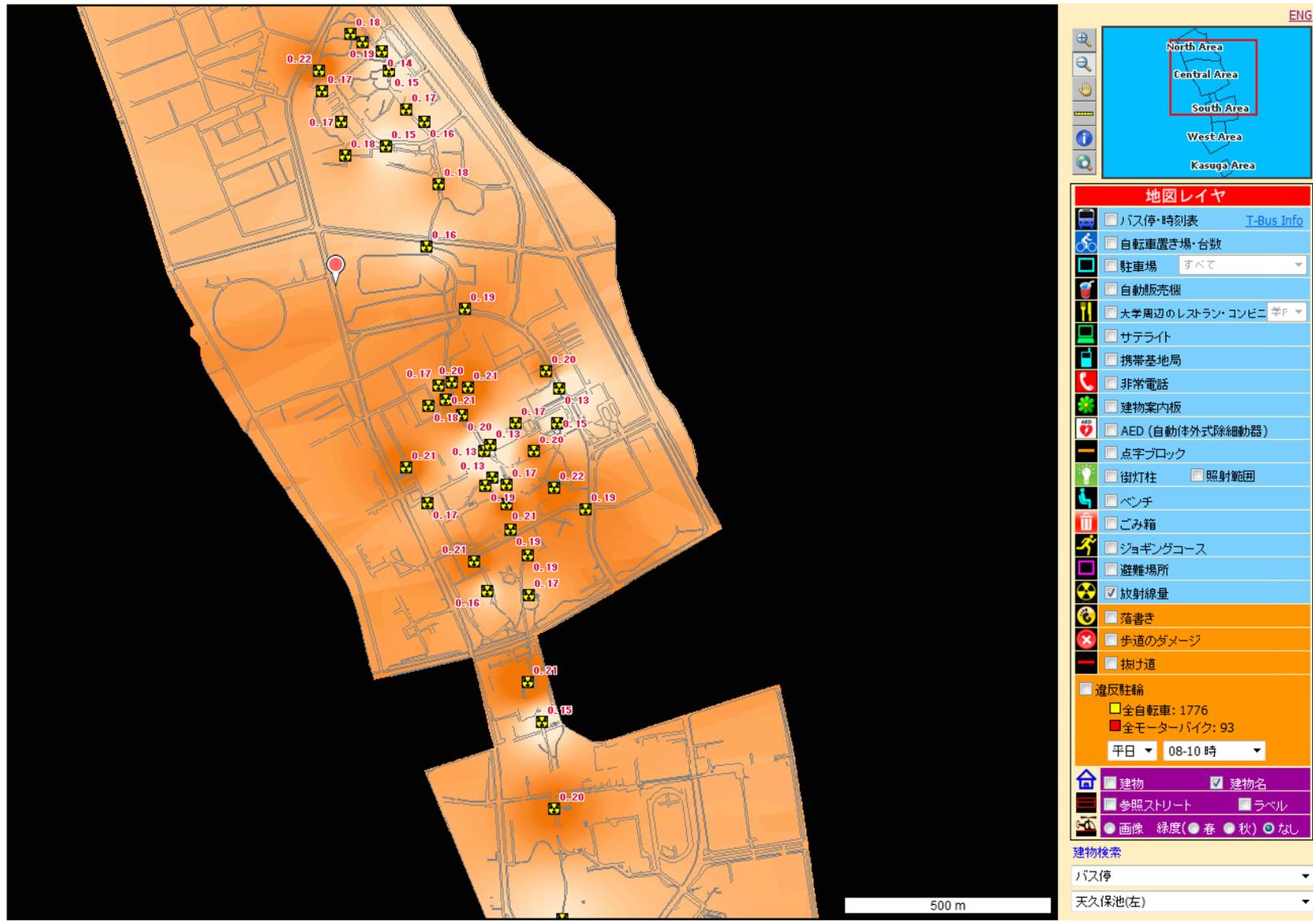
- バス停・時刻表
- 自転車置き場・台数
- 非常電話
- AED
- 点字ブロック
- ベンチ
- 街灯柱 照射範囲
- ごみ箱
- 建物案内板
- 避難場所
- 大学周辺のレストラン・コンビニ
- 図書館
- 歩道のタイル
- 法面

建物検索

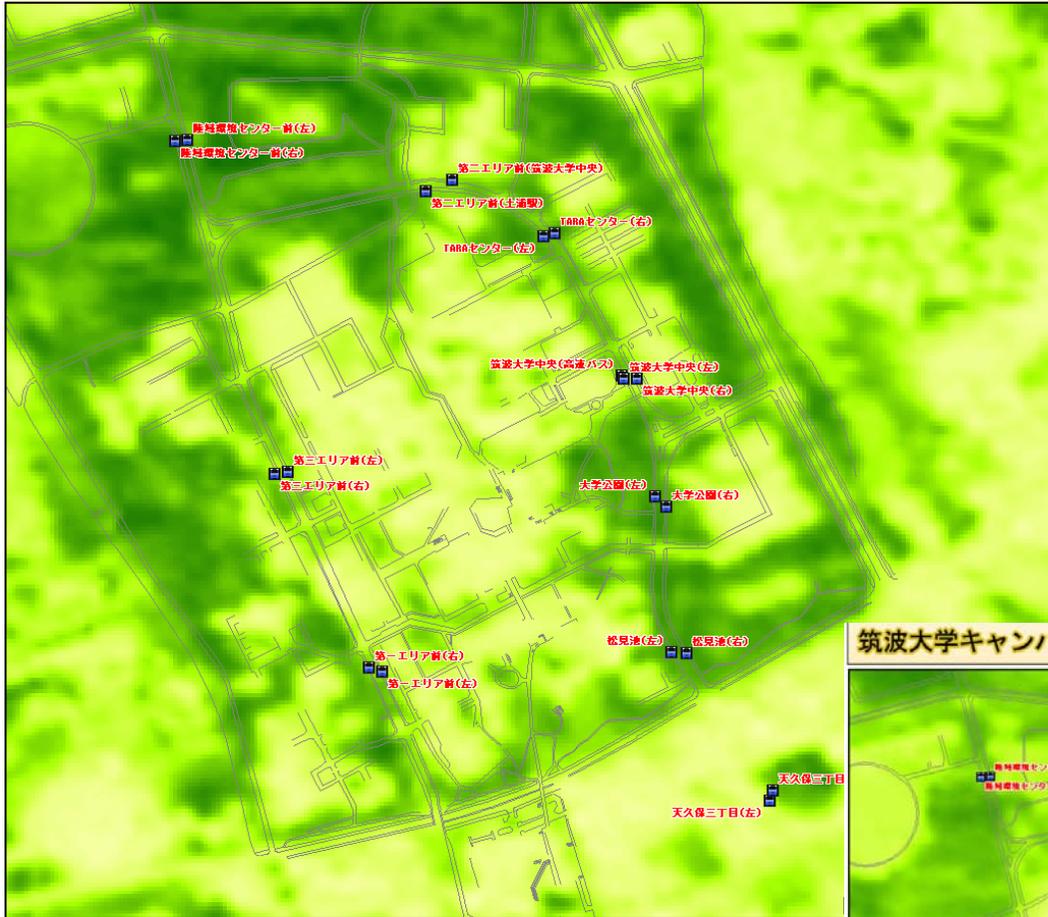
バス停

- TARAセンター(右)
- TARAセンター(左)
- メディカルセンター病院(右)
- メディカルセンター病院(左)
- 一ノ宮福音堂(右)
- 一ノ宮福音堂(左)
- 倉庫(右)

130 m



放射線量の分布



筑波大学大学院生命環境科学研究科空間情報科学分野

ENG

地図レイヤ

- バス(停・時刻表) T-Bus Info
- 自転車置き場・台数
- 駐車場 すべて
- 自動販売機
- 大学周辺のレストラン・コンビニ 学F
- サテライト
- 携帯基地局
- 非常電話
- 建物案内板
- AED (自動体外式除細動器)
- 点字ブロック
- 街灯柱 照射範囲
- ベンチ
- ごみ箱
- ジョギングコース
- 避難場所
- 放射線量
- 図書室

←春
(NDVI)



秋→
(NDVI)

ENG

地図レイヤ

- バス(停・時刻表) T-Bus Info
- 自転車置き場・台数
- 駐車場 すべて
- 自動販売機
- 大学周辺のレストラン・コンビニ 学F
- サテライト
- 携帯基地局
- 非常電話
- 建物案内板
- AED (自動体外式除細動器)
- 点字ブロック
- 街灯柱 照射範囲
- ベンチ
- ごみ箱
- ジョギングコース
- 避難場所
- 放射線量
- 図書室
- 手道のガメージ
- 掛け鐘
- 電灯柱軸
- 全台転車: 1776
- 全モーターバイク: 93
- 平日 08-10時

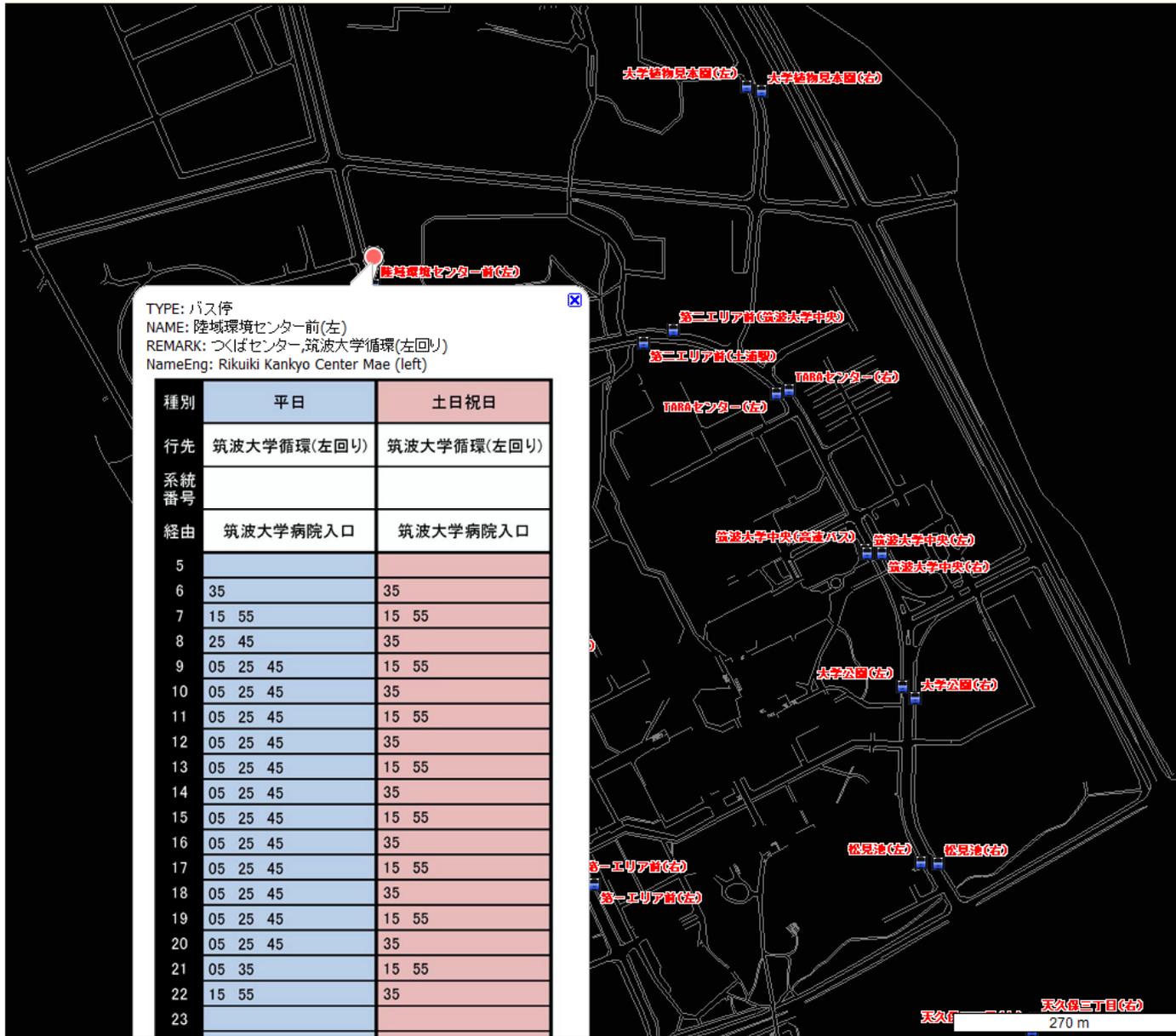
建物検索 23

バス停
天久保(池左)

270 m



ENG



TYPE: バス停
NAME: 陸域環境センター前(左)
REMARK: つくばセンター, 筑波大学循環(左回り)
NameEng: Rikuiki Kankyo Center Mae (left)

種別	平日	土日祝日
行先	筑波大学循環(左回り)	筑波大学循環(左回り)
系統番号		
経由	筑波大学病院入口	筑波大学病院入口
5		
6	35	35
7	15 55	15 55
8	25 45	35
9	05 25 45	15 55
10	05 25 45	35
11	05 25 45	15 55
12	05 25 45	35
13	05 25 45	15 55
14	05 25 45	35
15	05 25 45	15 55
16	05 25 45	35
17	05 25 45	15 55
18	05 25 45	35
19	05 25 45	15 55
20	05 25 45	35
21	05 35	15 55
22	15 55	35
23		



地図レイヤ

- バス停・時刻表 [T-Bus Info](#)
- 自転車置き場・台数
- 駐車場 すべて
- 自動販売機
- 大学周辺のレストラン・コンビニ 学F
- サテライト
- 携帯基地局
- 非常電話
- 建物案内板
- AED (自動体外式除細動器)
- 点字ブロック
- 街灯柱 照射範囲
- ベンチ
- ごみ箱
- ジョギングコース
- 避難場所
- 放射線量
- 落書き
- 歩道のダメージ
- 樹木道
- 違反駐輪
 - 全自転車: 1776
 - 全モーターバイク: 93

平日 08-10時

建物 建物名

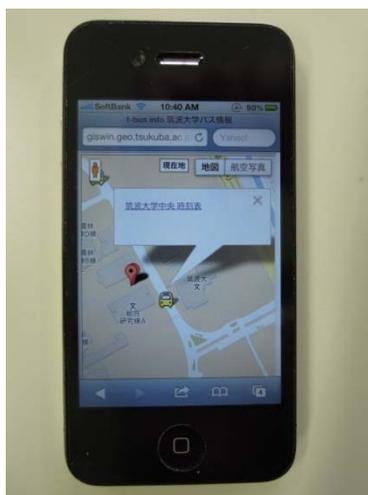
参照ストリート ラベル

画像 緑度 (●春 ●秋 ●なし)

建物検索

バス停 天久保三丁目(右)

天久保池(左)



GPSによる最寄りのバス停の検索と時刻表



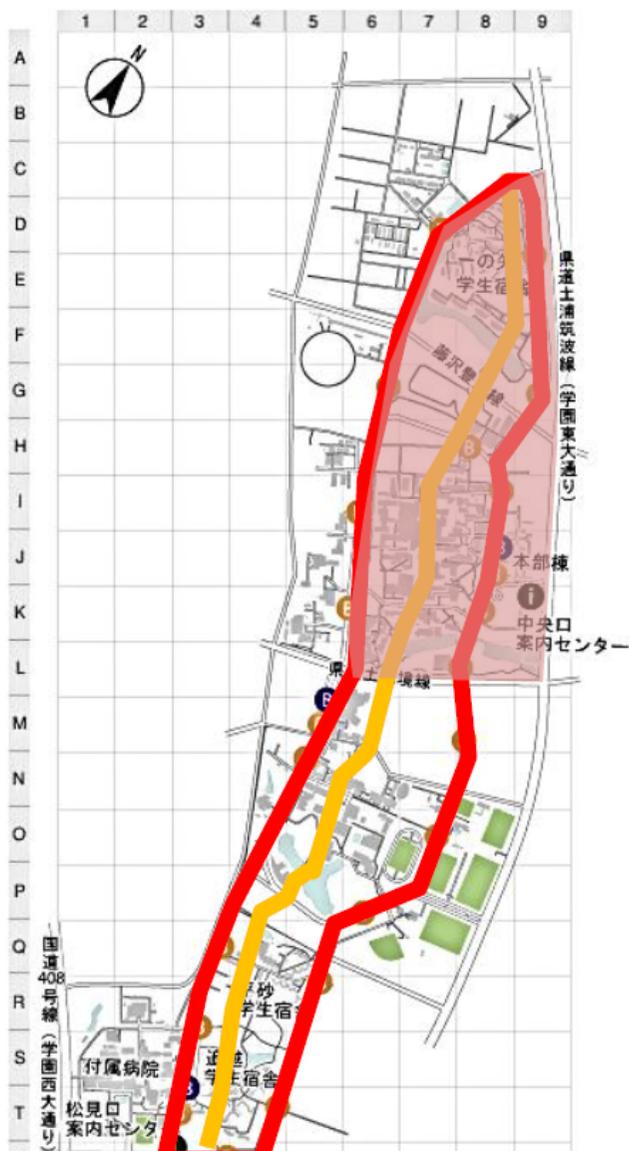
T-Bus Infoの時刻表一覧



筑波大学中央	
平日	
② 行き先を選ぶ	
③ 一覧表示・リアルタイム表示を選ぶ	
6:15	筑波大学循環(右回り)
6:30	筑波大学循環(左回り)
6:52	土浦駅西口
6:55	筑波大学循環(右回り)
7:10	筑波大学循環(左回り)
7:15	土浦駅西口
7:35	筑波大学循環(右回り)
7:35	土浦駅西口
7:50	土浦駅西口
7:50	筑波大学循環(左回り)
8:05	筑波大学循環(右回り)
8:15	筑波大学循環(右回り)
8:15	土浦駅西口
8:20	筑波大学循環(左回り)
8:30	土浦駅西口
8:35	筑波大学循環(右回り)
8:40	筑波大学循環(左回り)
8:45	土浦駅西口
9:00	筑波大学循環(左回り)
9:05	土浦駅西口
9:15	筑波大学循環(右回り)

T-Bus Infoの時刻表一覧

ストリート方式の建物住所導入

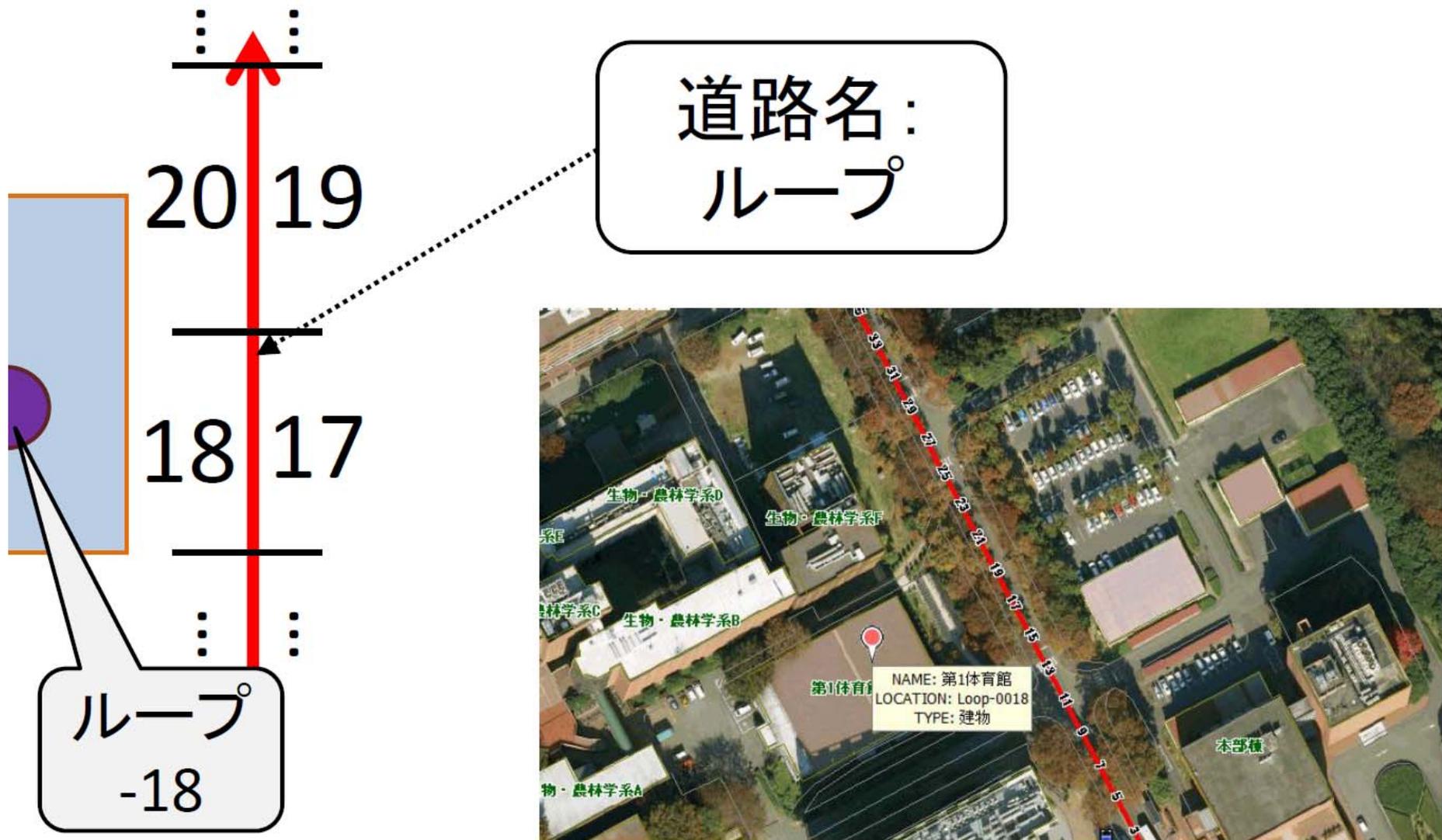


- 留学生や来訪者の直観的なアクセスの支援
- 2つの通りを基準に設定
- 10m毎に番地を付与

— ループ(環状バス通り)
... ~1400番地

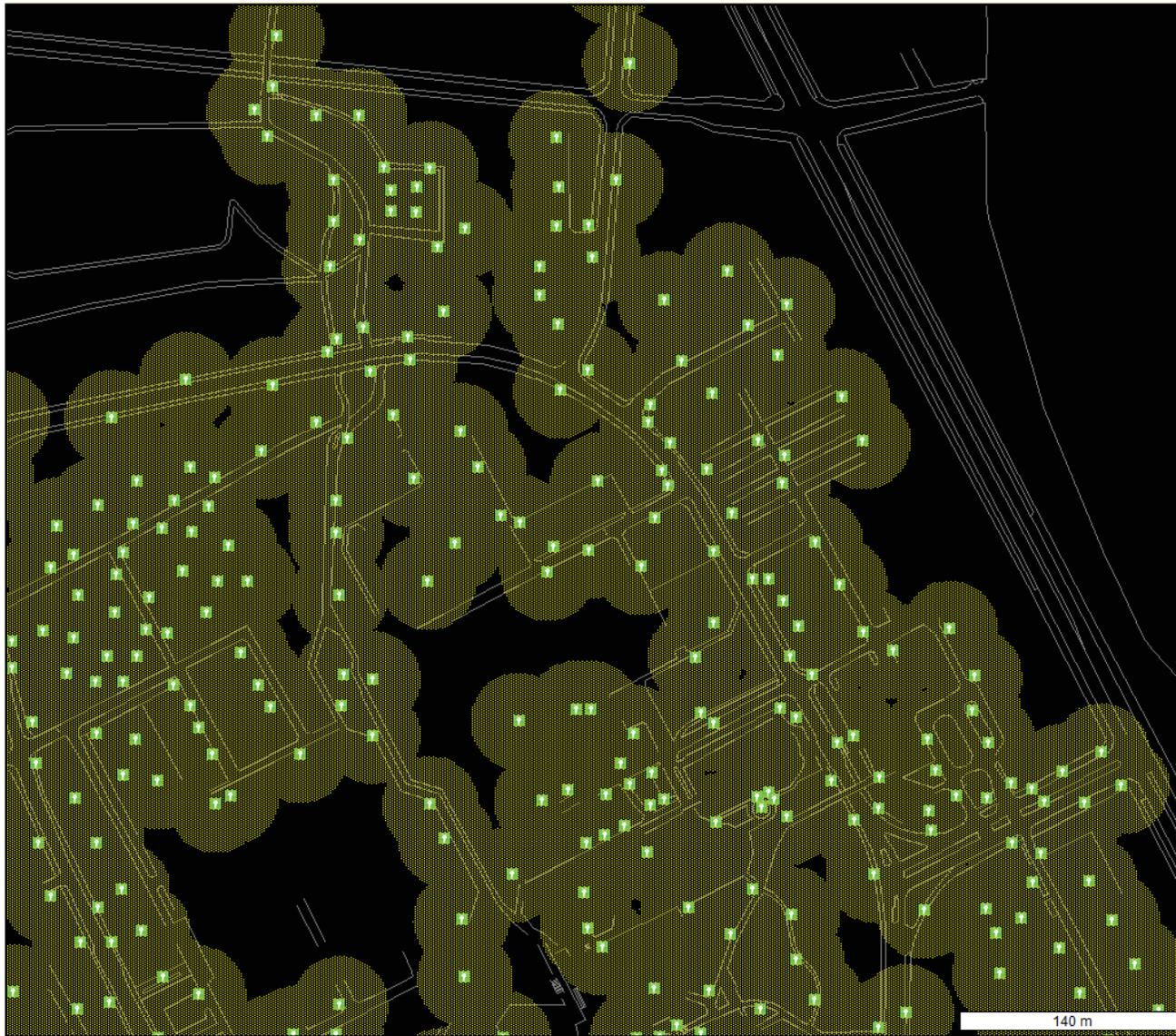
— ペDESTリアン
... ~660番地

ストリート方式の建物住所導入



リアルタイム空間分析





ENG

地図レイヤ

- バス停・時刻表 [T-Bus Info](#)
- 自転車置き場・台数
- 駐車場 すべて
- 自動販売機
- 大学周辺のレストラン・コンビニ 学P
- サテライト
- 携帯基地局
- 非常電話
- 建物案内板
- AED (自動体外式除細動器)
- 点字ブロック
- 街灯柱 照射範囲
- ベンチ
- ごみ箱
- ジョギングコース
- 避難場所
- 放射線量
- 落書き
- 歩道のダメージ
- 抜け道
- 違反駐輪
 - 全自転車: 1301
 - 全モーターバイク: 102
- 休日 11-13 時
- 建物 建物名
- 参照ストリート ラベル
- 画像 緑度(●春●秋)●なし

建物検索

建物 ▼

1A.JPG ▼



地図レイヤ

- バス停・時刻表 [I-Bus Info](#)
- 自転車置き場・台数
- 駐車場 すべて
- 自動販売機
- 大学周辺のレストラン・コンビニ 学F
- サテライト
- 携帯基地局
- 非常電話
- 建物案内板
- AED (自動体外式除細動器)
- 点字ブロック
- 街灯柱 照射範囲
- ベンチ
- ごみ箱
- ジョギングコース
- 避難場所
- 放射線量
- 落書き
- 歩道のダメージ
- 樹け道
- 違反駐輪
 - 全自転車: 1776
 - 全モーターバイク: 93

平日 | 08-10 時

- 建物 建物名
- 参照ストリート ラベル
- 画像 緑度 (●春 ●秋) ●なし

建物検索

バス停

天久保池(左)



日本語

1.5 Km (B Course)
1 Km (A Course)
1 Km (B Course)
2 Km (B Course)
3.5 Km (A Course)

130 m

© 2011, Division of Spatial Information Science, University of Tsukuba

MAP LAYER CONTROL

- Bus Station [T-Bus Info](#)
- Bike Parking
- Car Parking All
- Vending Machine
- Restaurant Inside The Cam
- Computer Facility
- Mobile Base Station
- Emergency Telephone
- Signboard Index
- AED
- Tenji Block
- Lamp post Lamp light
- Bench
- Garbage
- Running Course
- Evacuation Place
- Radiation
- Graffiti
- Sidewalk Damage
- Man-made Foot Path
- Illegal Parking by Time
 - Total Bikes: 1776
 - Total Motorbikes: 93
- Weekday 08-10 hr
- Building Bldg. Name
- Reference Road Label
- Aerial Spring Autum None

Search Place
Bus Stop
Amakubo Ike (left)

国際版の作成

筑波大学キャンパスの3D表示



<http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/sis/project/fieldgis/rj.html>

フィールドワークからフィールドサイエンスへ

- 方法論の科学(帰納的思考:問題を発見し解決を導く)
- 地域を対象にして, 地理情報を取得・管理・分析・可視化・流通・公開する汎用的方法を構築し, 諸学問への応用のされ方を探求する学問.
- 地域をキーに, 人文社会科学と自然科学をつなぐ学際的領域.
- フィールドワークにより当該地域の「地理的場geographical field」を探り, 最終的には, 当該地域の持続可能な発展を見据えた政策的提言を目指す.

GIS技術が大きく貢献!

ご清聴ありがとうございました

ホームページ

<http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/teacher/murayama/>

電子メール

mura@geoenv.tsukuba.ac.jp

村山 祐司
(筑波大学)