

デジタルアースの災害・環境への利用— デジタル台風、エレクトリカル カルジャパンの経験から

Application of Digital Earth to Disasters and Environment - Experiences from 'Digital Typhoon' and 'Electrical Japan'

北本 朝展 (Asanobu KITAMOTO)

国立情報学研究所 (National Institute of Informatics)

<http://agora.ex.nii.ac.jp/~kitamoto/>

はじめに

Introduction

デジタルアースとは？

1. 地球に関するデータへのアクセシビリティを、ユーザ視点から包括的に提示したコンセプト。
2. 情報インタフェースのあるべき姿から、バックキャスト的に技術課題を明確化。

デジタルアースのコンセプトに基づく
「リアルタイムメディア」の構築を推進

デジタルアースに必要な技術

(by Al Gore, 1998)

1. コンピュータ科学
2. 大規模ストレージ
3. 衛星画像（特に高解像度の）
4. ブロードバンドネットワーク
5. 相互運用性
6. メタデータ

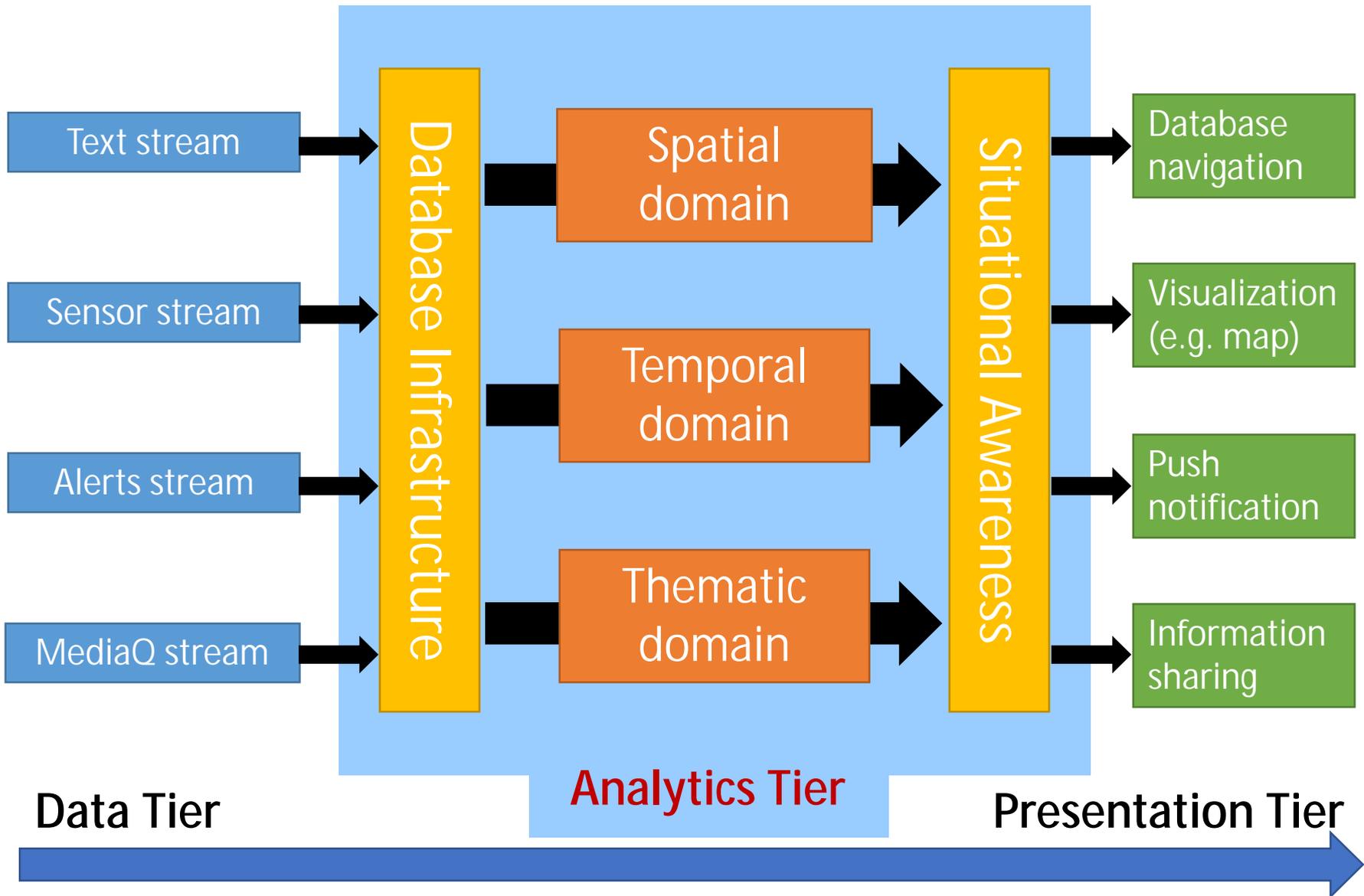
これらの技術のすべてが揃って初めて
「デジタルアース」は実現する。

デジタルアースの目標

- 地理情報への自由なアクセスを確保し、3次元（時間も含めた4次元）の地理情報から必要な情報を入手できるようにすべき。
- 任意の解像度、任意の時間、任意の主題のデータに、継ぎ目なく (seamless) アクセスできるインタフェースを提供すべき。
- 特定目的に特化するのではなく、必要に応じてデータを組み合わせるようすべき。

デジタルアース + メディア

- メディア = ユーザに情報を伝えること = データを何らかの形で加工して**ユーザが受け取りやすい情報**にすること。
- 災害や環境の分野では、**ユーザのアクション**に結びつかなければ物事は解決しないことが多い（例：避難）。
- 頑張れば何でもできるシステムよりも、**Actionable informationが簡単に入手できるシステム**を重視。



関連プロジェクト

1. デジタル台風

2. Vertical Earth (鉛直地球)

3. データ統合・解析システム (DIAS)

4. 東日本大震災デジタルアーカイブ

1. エレクトリカル・ジャパン

5. ベイジアンテレビ (さきがけ) → 災害
対応・復旧のための人間中心型状況認
識プラットフォーム (JST/NSF BDD)

デジタル台風

Digital Typhoon

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/>

デジタル台風

http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/

デジタル台風：台風画像と台風情報

ホーム Earth デジタル台風 English

お知らせ：ご意見：壁紙：動画：キッズ：RSS / Atom / Media RSS : OpenSearch
ケータイ版：PDA版：Google Earth版：iPod版：Twitter版：Facebook版：デジタルフォトフレーム版：アプリケーション
ソーシャル台風：台風前線：台風画像：台風空想：アイフーン：ツイフーン：台風なう！：台風メモリーズ：ふってきったー

リアルタイム台風情報

更新日時：2013年10月07日16時49分(JST)

台風201323号	台風201324号
MTS213100706	MTS213100706
201323 (WNP)	201324 (WNP)
(N27.0, E118.0)	(N26.7, E128.7)
1000 hPa / 0 kt	935 hPa / 100 kt

台風発生数

現在 = 24個 (台風経路図) (台風進路予想図)
平年 = 19.8個 (1951-2010)

最新台風情報

- 台風ニュース・ウェブログ
 - 2013年台風23号 (フィートウ | FITOW) (2013年10月05日)
 - 2013年台風24号 (ダナス | DANAS) (2013年10月07日)
- 台風ニュース・トピックス
- 地域情報ポータル
- アメラス (アメダス・ランキング)
 - 降水量マップ：風向・風速マップ：最新画像：イベント抽出
 - レーダー：Google Maps版：最新画像
- 災害情報データベース
- その他のニュース

台風データベース

静止気象衛星画像 (地球)

1. メタデータによる検索

- 日時・シーズンで検索
- 名前・番号で検索
- 地図で検索
- 地名 (緯度・経度) で検索
- 最低中心気圧で検索
- 最大風速で検索
- 日付で検索
- 活動カレンダー (存在確認)
- 台風タイムライン

北西太平洋：南西太平洋

2013年10月7日15時 (JST)

www.digital-typhoon.org
2013-10-07 06:00 UTC

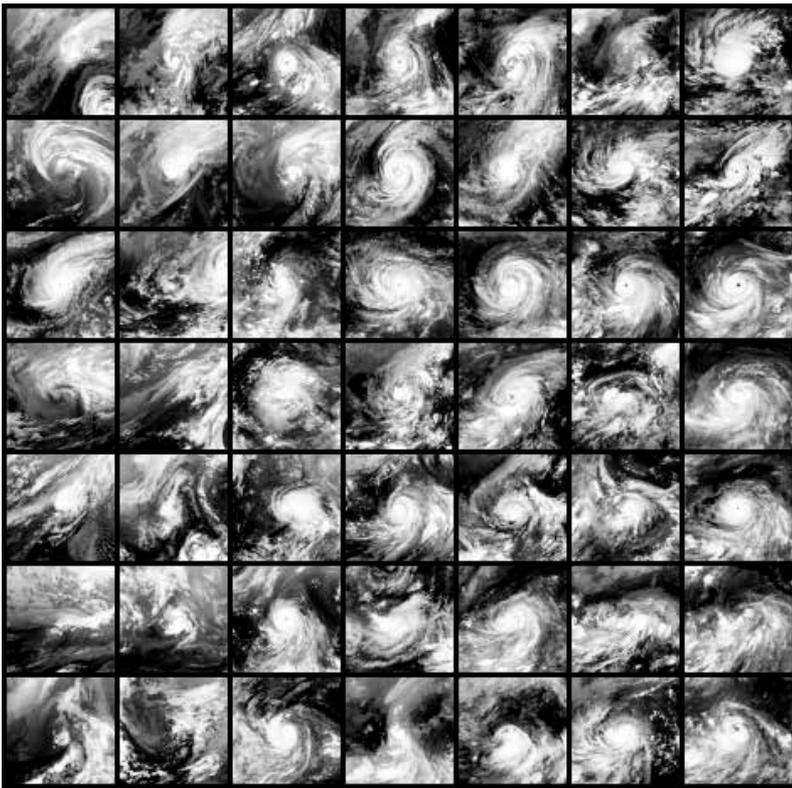
- 台風に関する「あらゆる情報」を集約。
- 最新状況の把握と過去アーカイブの検索がシームレスに接続。
- 利用実績は2,000万PV / 年程度に達する。
- 研究者のみならず、一般市民も多数利用。

「デジタル台風」の特徴

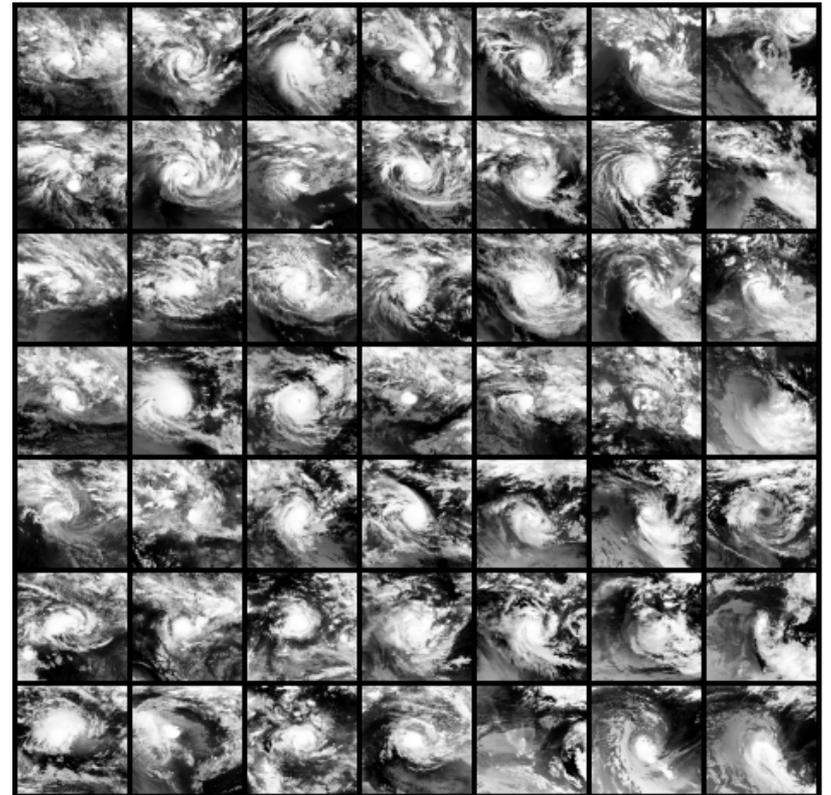
- **座標系**：ラグランジュ的な視点を基本とするデータベースとブログの構築。
- **事例ベース**：最新の状況と関連する過去の事例をシームレスに検索。
- **長期アーカイブ**：最新データに限らず、過去データから有用な情報を抽出。
- **異種データ統合**：画像、テキスト、数値、ソーシャル等、異なるデータを結合。

熱帯低気圧画像コレクション

画像数：159,000件（北半球） / 50,000件（南半球）（1978年～）



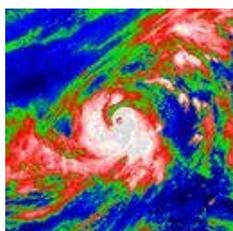
北半球（台風）



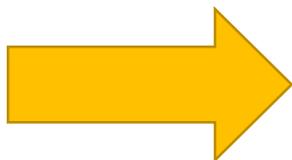
南半球（サイクロン）

最新状況をキーとする検索

最新の状況に類似した過去の事例を検索し、比較・参照に基づく意思決定を支援する。



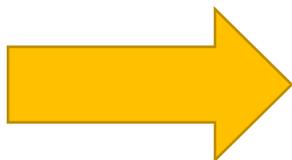
衛星画像



過去の類似雲パターンをもつ台風を検索。



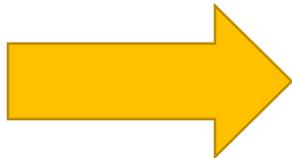
ニュース記事



過去の類似内容をもつニュース記事を検索。

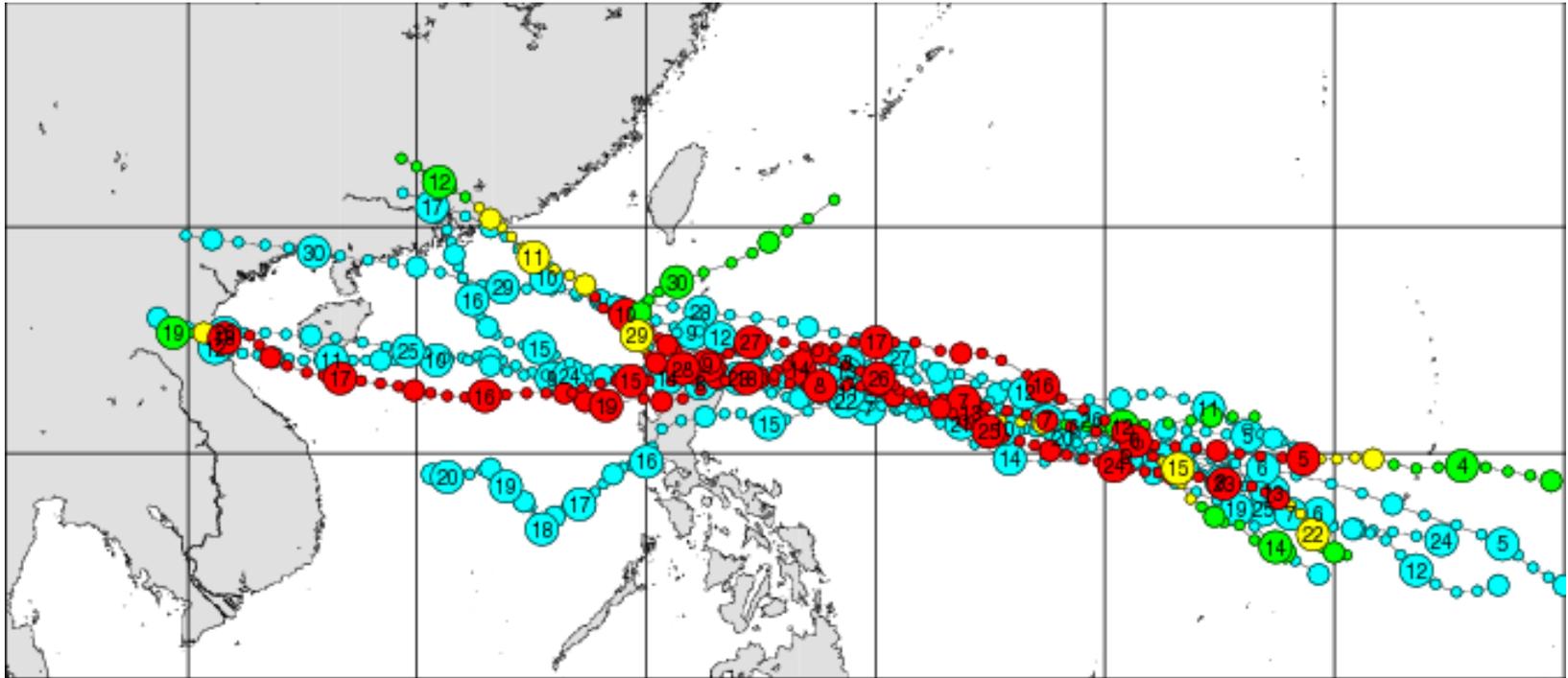


降水量分布



過去の類似降水量分布をもつ大雨を検索。

経路類似度に基づく台風検索



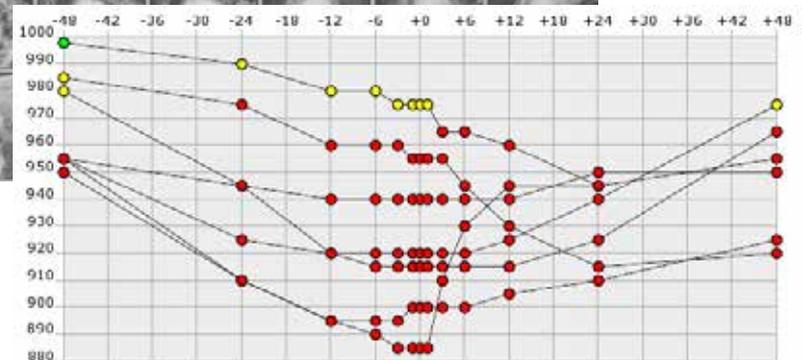
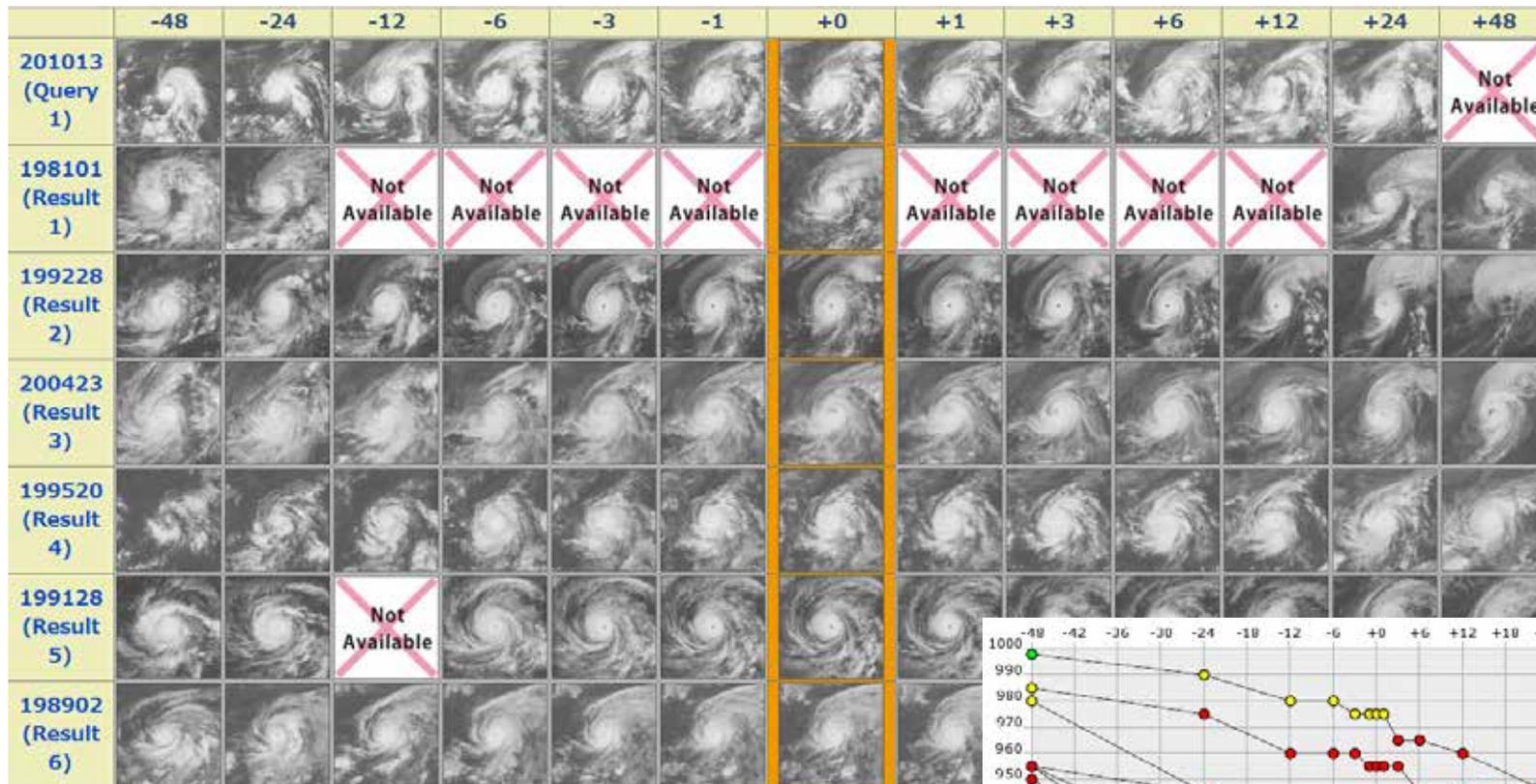
動的計画法を用いて経路の類似性（経路のみ / 勢力も考慮）を評価。

画像類似度に基づく検索

Query 1	1	2	3	4
MTS110101803 201013 (WNP) (N17.4, E122.6) 885 hPa / 125 kt	GMS181031416 198101 (WNP) (N14.5, E161.4) 975 hPa / 60 kt	GMS492110508 199228 (WNP) (N18.2, E134.8) 915 hPa / 100 kt	GOE904101711 200423 (WNP) (N20.2, E130.2) 940 hPa / 85 kt	GMS595103114 199520 (WNP) (N12.4, E130.9) 955 hPa / 80 kt
5	6	7	8	9
GMS491112714 199128 (WNP) (N12.7, E143.5) 900 hPa / 115 kt	GMS389042113 198902 (WNP) (N14.5, E148.5) 920 hPa / 100 kt	GMS597083013 199718 (WNP) (N16.6, E138.6) 985 hPa / 50 kt	MTS106102811 200619 (WNP) (N15.2, E126.5) 975 hPa / 65 kt	GMS502030313 200202 (WNP) (N10.3, E135.1) 960 hPa / 75 kt
10	11	12	13	14
MTS109091718 200914 (WNP) (N22.5, E139.3) 945 hPa / 85 kt	GMS386051912 198603 (WNP) (N11.6, E156.2) 910 hPa / 120 kt	GMS179101518 197920 (WNP) (N18.9, E129.4) 925 hPa / 100 kt	GMS179051212 197904 (WNP) (N11.0, E120.2) 1000 hPa / 0 kt	GMS501122111 200125 (WNP) (N10.5, E157.0) 965 hPa / 70 kt

- 台風画像を検索キーとし、類似したパターンをもつ過去の画像を高速に検索。
- 本来は複雑な特徴量（ドボラック法）とすべきだが、現状では簡単な画像特徴量を利用。

時系列検索と比較



長期データアーカイブ

気象衛星画像（ひまわり）	1978-
台風画像コレクション	1978-
台風ベストトラック	1951-
アメダスデータ	1976-
合成レーダー（レーダーアメダス）	2004-（1998-）
気象庁GPV GSM / MSM	2002-
天気図	1883-
オンラインニュース記事	2003-
ソーシャルメディア（ブログ / ツイッター）	2004- / 2009-
気象災害報告	1971-
気象庁防災情報XML	2012-

静止気象衛星の進化



Himawari-1

Launched 1977
Stopped 1989



Himawari-8

Launched 2014
Stopped 2029?

Spatial resolution

VIS 1.25km
IR 5km

Spectral bands

2 bands

Frequency

Every 3 hours

53GB (gzipped) for 1979



966GB (gzipped) for 2013



Himawari-8/9 data is 50 times bigger than Himawari-6/7

Enhancement of Himawari-8/9's observation function over that of MTSAT-1R/2

Higher spatial resolution

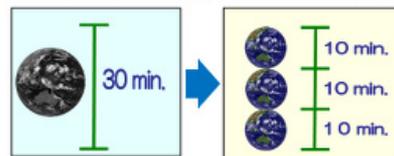
MTSAT-1R/2	Himawari-8/9
VIS 1km	VIS 0.5 - 1km
IR 4km	NIR 1 - 2km
	IR 2km

More spectral bands

MTSAT-1R/2	Himawari-8/9
VIS 1 band (black/white image)	3 bands (color image)
NIR N/A	3 bands
IR 4 bands	10 bands
5 bands	16 bands

More frequent observation

Full disk observation with 10-minute intervals



Rapid scan observation

New

Every 2.5 minutes around Japan

アメダス・ランキング・サービス

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/amerass/>

n 史上ランキング (その地点で史上何位の降水量か?)

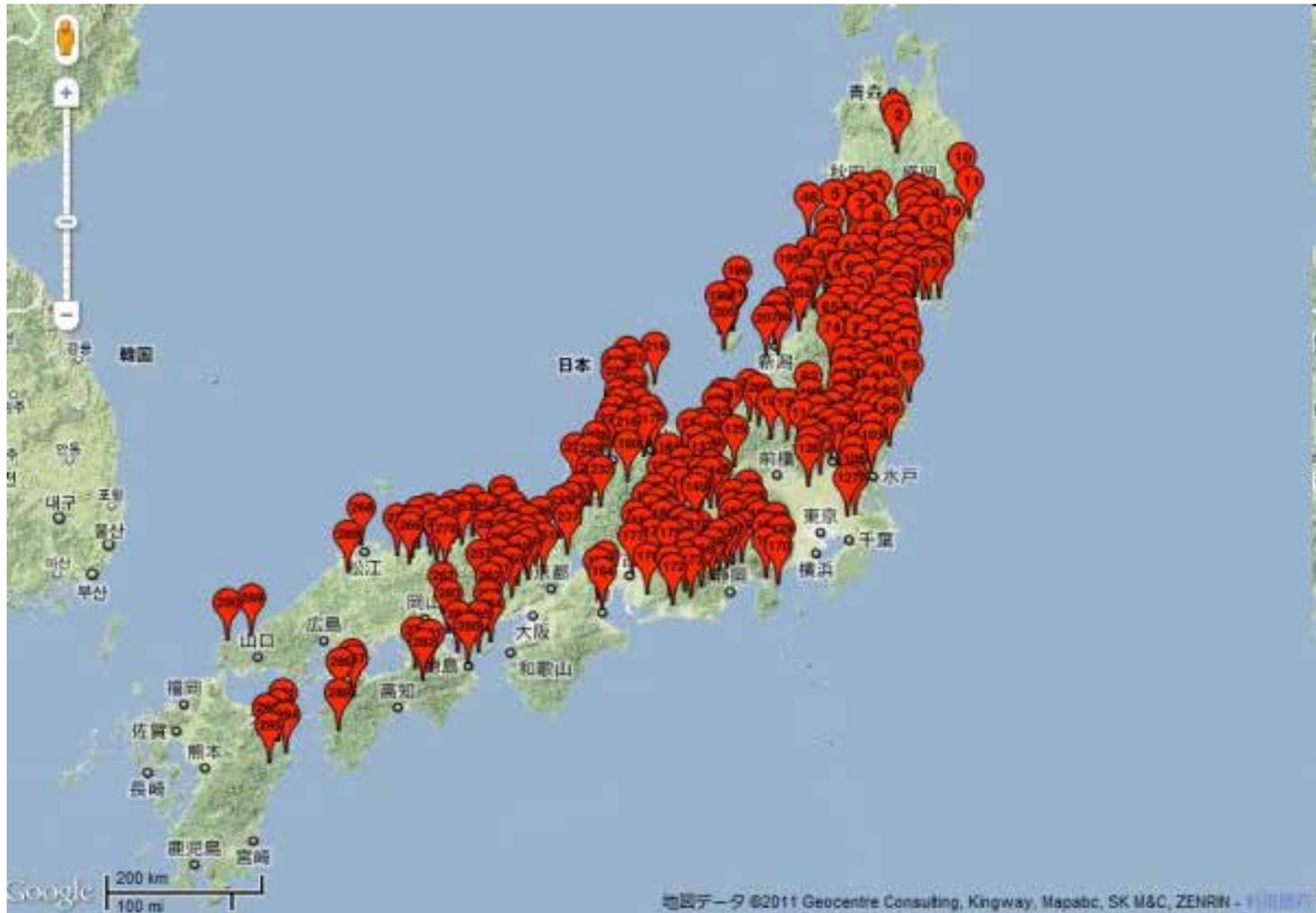
番号	名前	所在地	観測値	ランキング
92006	北大東	沖縄県島尻郡北大東村	119.5	3位(182件中)
11176	豊富	北海道天塩郡豊富町	42.5	129位(2,575件中)
21276	鶴川	北海道勇払郡むかわ町	45	145位(2,095件中)
12011	中川	北海道中川郡中川町	35.5	199位(2,591件中)
92012	旧東	沖縄県島尻郡南大東村	53	15位(180件中)

n 同時ランキング (その時点で全国何位の降水量か?)

番号	名前	所在地	観測値	ランキング
92006	北大東	沖縄県島尻郡北大東村	119.5	1位(1,321件中)
92012	旧東	沖縄県島尻郡南大東村	53	2位(1,321件中)
92011	南大東	沖縄県島尻郡南大東村	49	3位(1,321件中)
23321	知内	北海道上磯郡知内町	47	4位(1,321件中)
31482	酸ヶ湯	青森県青森市	45.5	5位(1,321件中)

アメダスイベント検出

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/amerass/event/>



豪雨事例の類似検索

http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/heavy_rain/clustering/



1998/09/20-1998/09/25

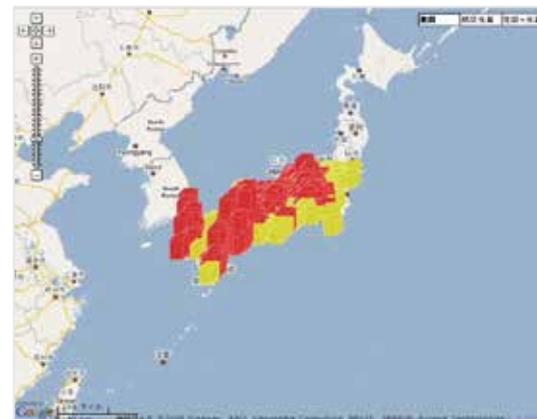
- 大雨地点分布をキーとして、類似豪雨事例を検索する。
- 豪雨事例期間をキーとして、気象災害記録を検索する。



2004/10/18-2004/10/21



1998/10/14-1998/10/18



1983/09/25-1983/09/29

データを解釈する文脈

順位	降水量	開始日時	終了日時	グラフ	気象災害
1	800.0	2004年09月28日18時 (JST)	2004年09月29日17時 (JST)	描画	検索
2	759.0	2008年09月18日19時 (JST)	2008年09月19日18時 (JST)	描画	検索
3	679.0	2011年09月03日18時 (JST)	2011年09月04日17時 (JST)	描画	検索
4	584.0	2001年10月09日16時 (JST)	2001年10月10日11時 (JST)	描画	検索
5	557.0	2001年08月21日02時 (JST)	2001年08月22日01時 (JST)	描画	検索
6	531.5	2011年0			
7	529.0	1991年0			
8	508.0	1990年0			
9	507.0	1995年0			
10	497.0	1997年0			
10	497.0	2003年0			
12	496.0	2000年0			
13	472.0	2002年0			
14	430.0	2007年0			
15	423.0	2010年1			
16	421.0	2003年1			
17	408.0	1990年1			
18	400.0	2006年0			
19	389.0	2003年06月08日09時 (JST)	2003年06月09日08時 (JST)	描画	検索
20	386.0	2012年05月01日23時 (JST)	2012年05月02日22時 (JST)	描画	検索
19	69.0	2006年08月21日18時 (JST)	2006年08月22日17時 (JST)	描画	検索
21	67.0	1982年10月24日23時 (JST)	1982年10月25日22時 (JST)	描画	検索

- 生のデータを孤立させない！データの「意味」は文脈に依存する。
- データを解釈する文脈に埋め込んで表示する（データの文脈化）。
- ランキングや確率表現、他データとの結合、自分軸への射影など。

尾鷲の24時間降水量

稚内の24時間降水量

データ解釈の揺らぎ

フレーミング：論理的には等価の記述が異なる反応（行動）につながる。

- 術後一か月の生存率は90%です。
- 術後一か月の死亡率は10%です。

前者の表現の方が、手術を選んだ人が圧倒的に多かった。

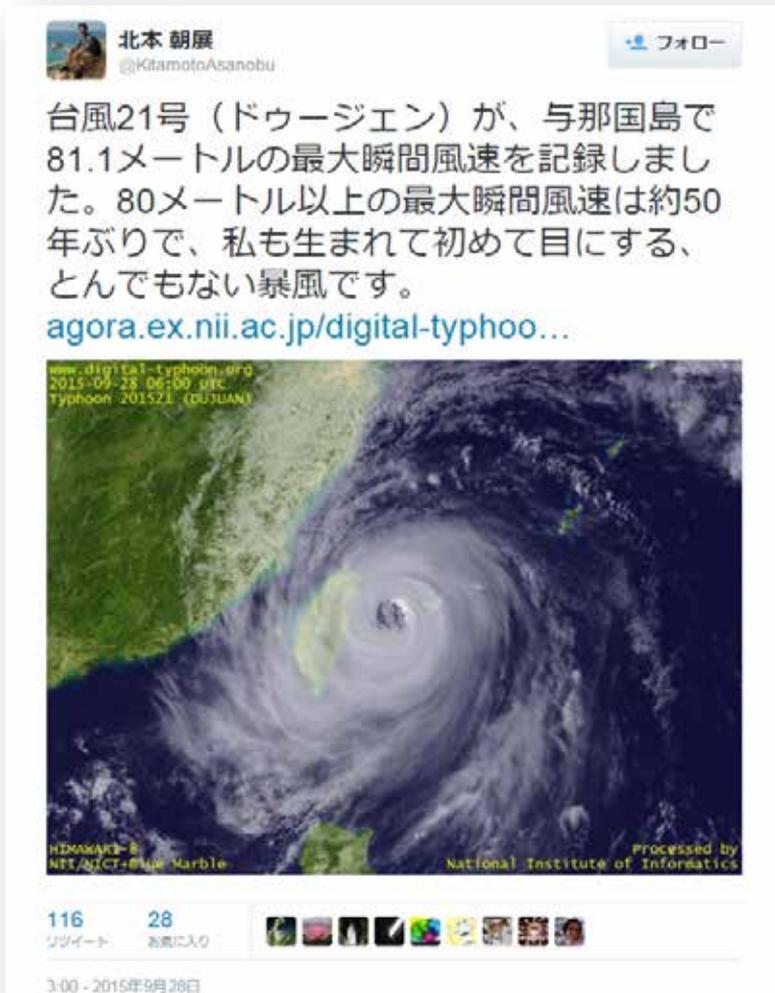


客観的事実は同じでも、表現から連想する内容は異なる。

参考：ダニエル・カーネマン「ファスト&スロー」、早川書房、2012

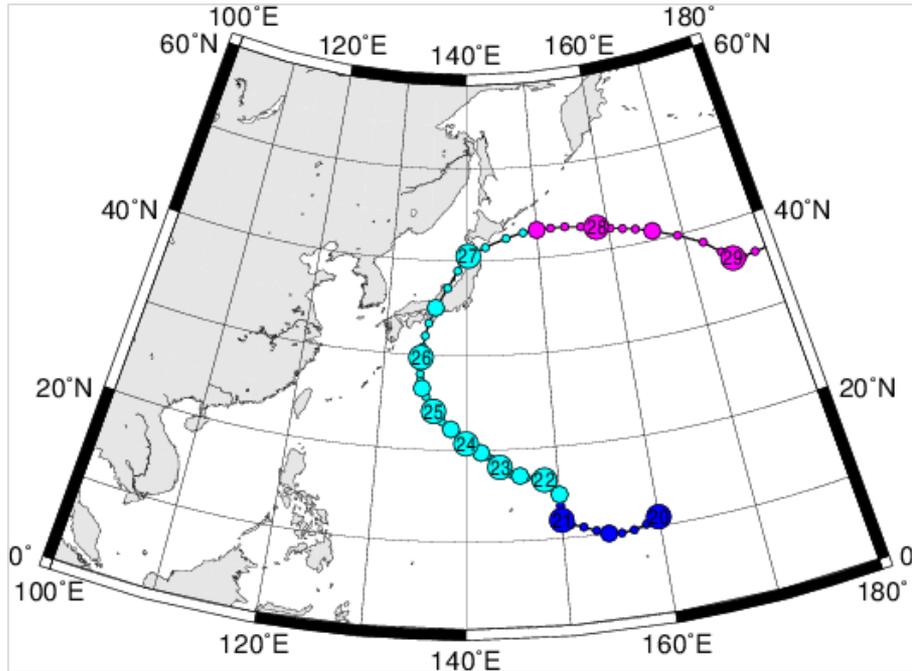
自分軸への射影

- 「81.1m/s」の数値だけでは実感がない。
- 「50年ぶりの暴風」「生まれて初めての暴風」は、論理的には等価の記述。
- 後者は「**人生の時間**」という自分軸に**射影**し、個人の実感と関連させている。



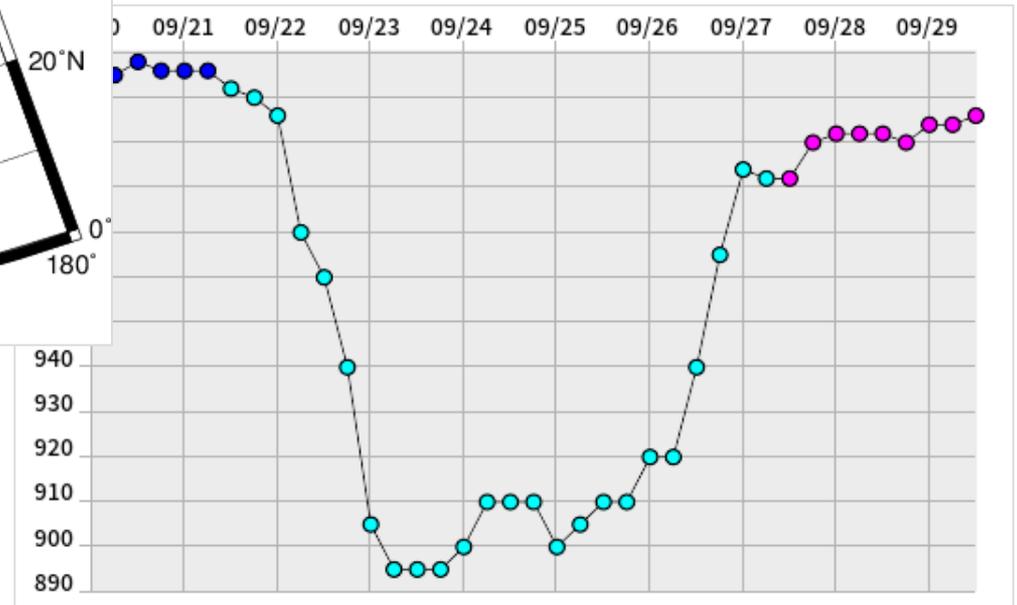
伊勢湾台風Vera (1959)

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/summary/wnp/s/195915.html>



4-5メートルの高潮により最大級の被害。死者5000名以上。

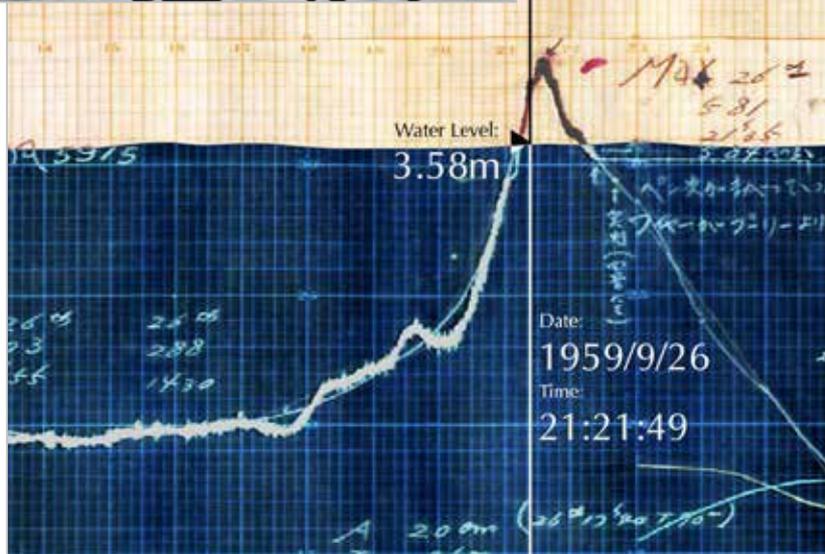
伊勢湾沿岸（名古屋市を含む）が最も大きな影響を受けた。



Awareness

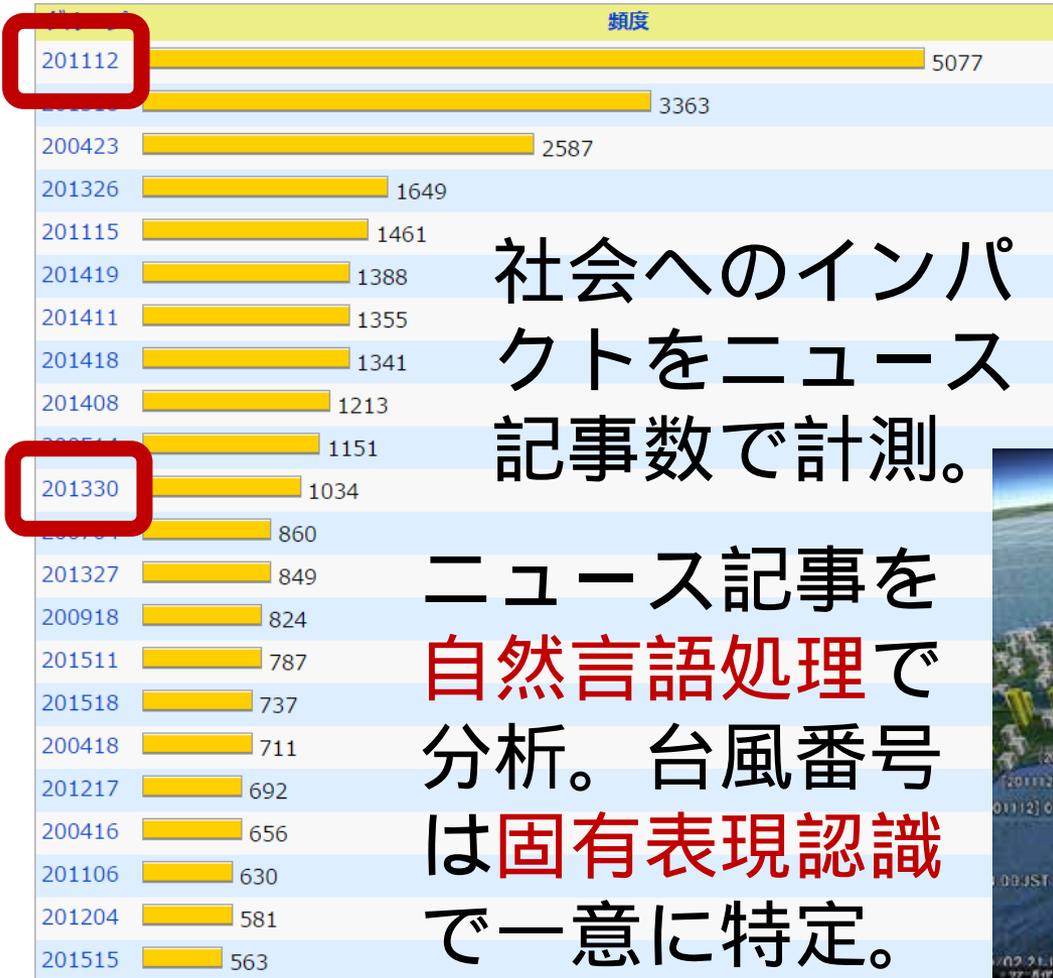


伊勢湾台風メモリーズ2009



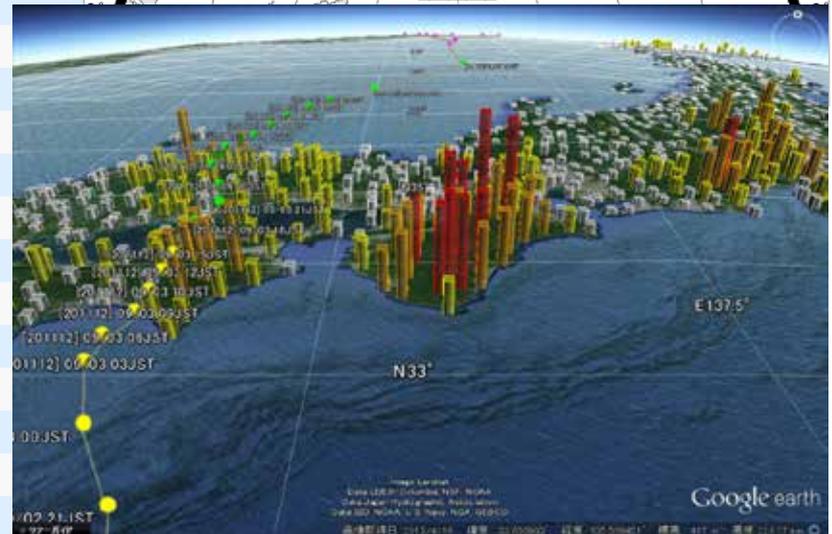
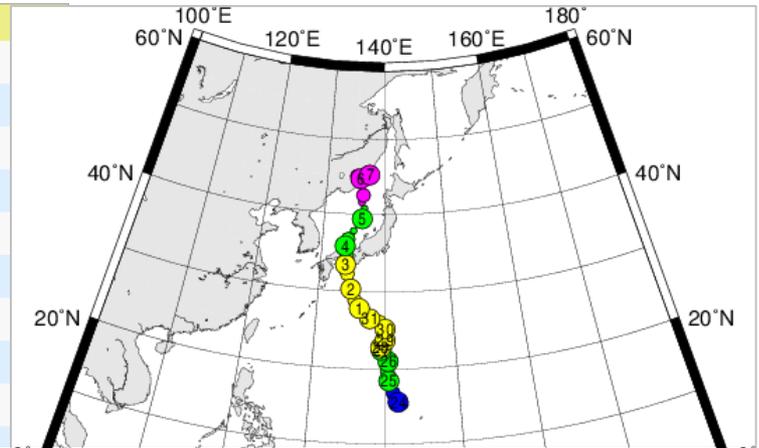
- 伊勢湾台風における高潮を没入型大空間にて実寸大で再現。
- 身体という自分軸を基準に高潮を実感。
- 高潮データベースを検索し、指定地点の高潮水位を再現。
- 会場で体験後に、人々の記憶を収集。

単一データでは見えない視点



社会へのインパクトをニュース記事数で計測。

ニュース記事を自然言語処理で分析。台風番号は固有表現認識で一意に特定。



固有表現抽出

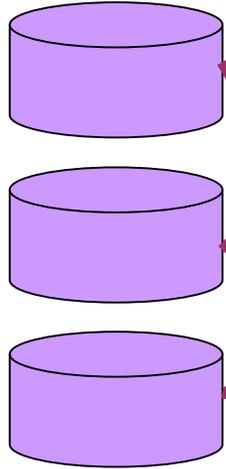
富士小目井線：2年8カ月ぶり、観光ロード復旧 - - 日南の市道 / 宮崎
<http://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20070628-00000300-mailo-l45>

04年10月の**台風23号**の豪雨による大規模な地滑りで崩壊した日南市富士の市道富士小目井線がこのほど、2年8カ月ぶりに復旧した。富士トンネルが開通するまで国道220号として使われ、沿線に観光名所のサボテンハーブ園（休園中）がある風光明媚（めいび）な道路として知られていた。市道は総延長約4キロ。このうち園から日南方向に岬を曲がった所で地滑りが発生し、橋げたを含む約400メートルが土砂に埋まった。当初の査定では崩壊した橋げたの撤去費用など13億7000万円の工事費が見込まれたが、**翌年**9月の**台風14号**の豪雨で橋げたがさらに海側に押し流されて復旧工事の邪魔にならなくなり、工事費は4億5000万円に縮小された。（以下略）

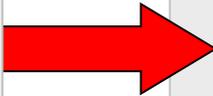
- 台風200423号の抽出は容易だが、台風200514号の抽出はなかなか難しい。

地名に関する GeoNLPソフトウェア

公開情報源



テキスト / HTMLを
JSON-RPC APIに入力



自然言語テキスト



形態素解析



パターンマッチング



地名語抽出

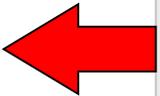


地名語解決



メタデータ付与

GeoNLPサーバ



形態素解析
↓
例文テスト



地名語辞書

コスト更新

辞書共同構築
↑
地名語登録

抽出失敗!

JSON形式で返答 / CMS
のモジュールとして利用

地名解析の問題



横浜は雨だよ。川崎は雪？



横浜は好きだよ。川崎は好き？

- 神奈川県横浜市と神奈川県川崎市？
- 青森県横浜町と福岡県川崎町？
- 横浜さんと川崎さん？
- 各種の曖昧さを解消し、実世界と紐付ける。

ソーシャル気象観測



キーワード
で検索



ソーシャル
データ

GeoNLPを用いた
地名ベースのジオタギング

(time, latitude, longitude, situation)



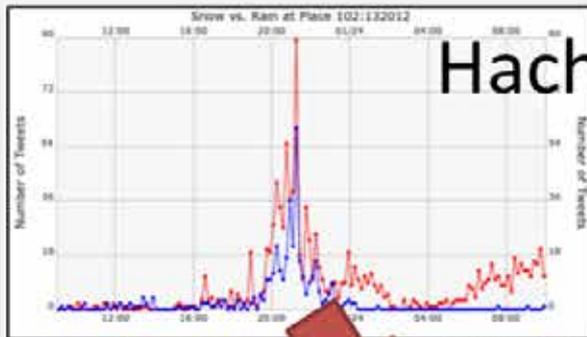
科学データ

ソーシャルおよび科学データス
トリームの降水状況を比較。

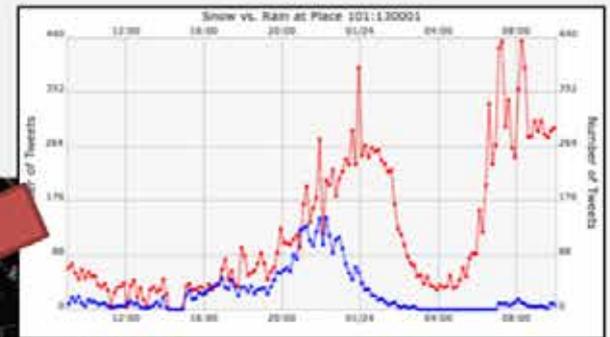


- 天気一般と比べると、降水の有無は目視でも確認しやすい。
- 気象レーダーは客観的な「グラウンドトゥールース」データとして使える。

Snow (white/red) and Rain (blue)

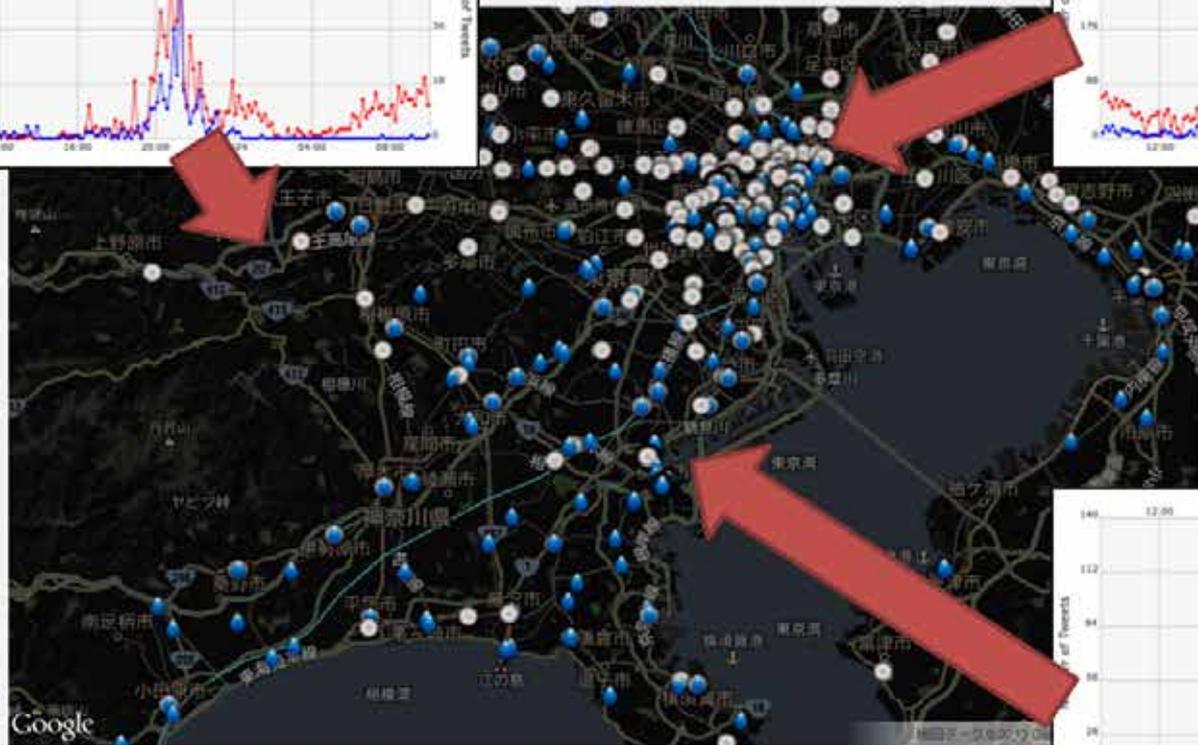


Hachioji



Tokyo

Yokohama



Jan. 23, 2012



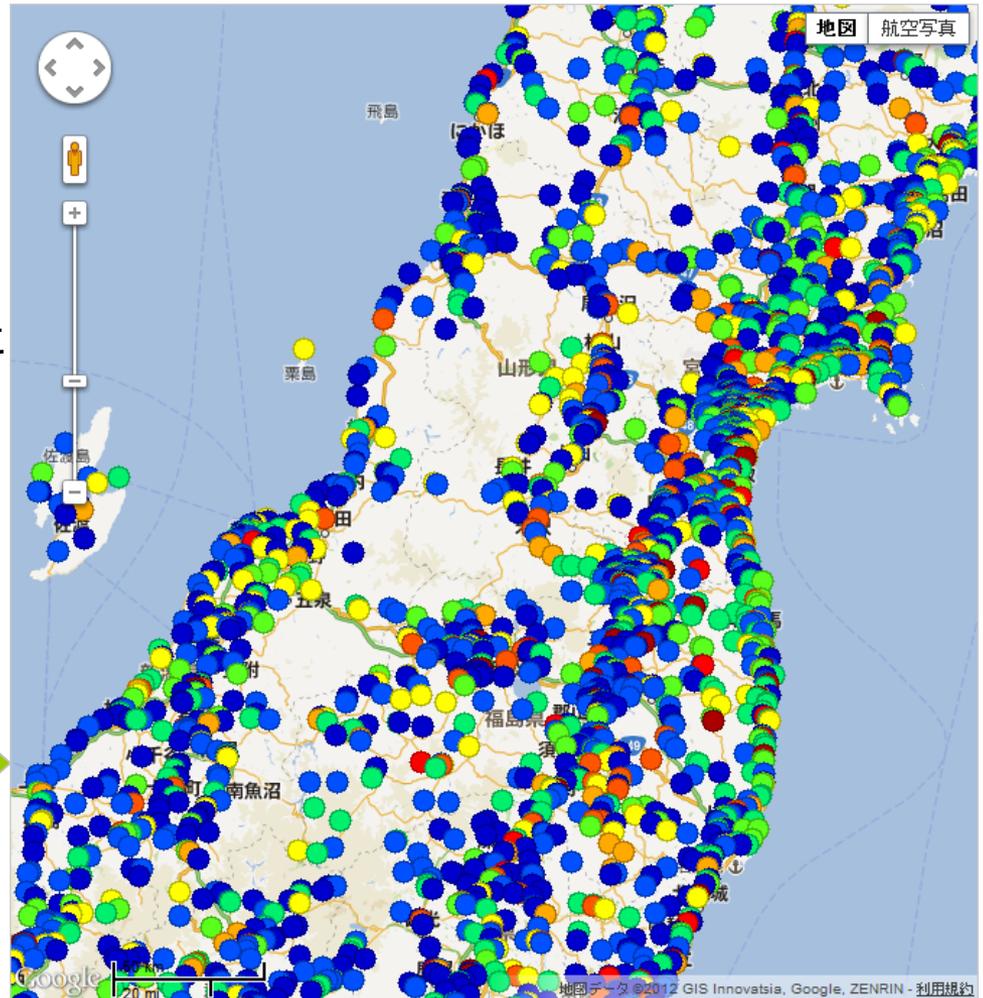
ふってきったー: <http://agora.ex.nii.ac.jp/futtekitter/>

ジオタギング

宮城県などによると、気仙沼市や多賀城市などで大規模な火災が発生。気仙沼市は津波で市街地の3分の1が水没し、気仙沼湾に浮かぶ大島の4集落が壊滅状態となった。女川町もほぼ壊滅という。岩手県では陸前高田市がほぼ壊滅し、山田町や宮古市の一部が水没。福島県では南相馬市の約1800世帯が壊滅状態という。宮城県警は東松島市のJR野蒜駅付近で、この脱線した列車から乗客ら9人、別の列車からも11人を救出した。



- 1 テキストから地名の候補を抽出。
- 1 同綴異義地名をさらに解析（例えば岩手県「宮古」市と沖縄県「宮古」島）。
- 1 テキストの周囲に現れる他の地名を手掛かりに、複数候補の中から最適候補を決定。
- 1 地名辞書と照合して地名の緯度経度を検索。
- 1 地図上にマッピング。



エレクトリカル・ジャ パン

Electrical Japan

<http://agora.ex.nii.ac.jp/earthquake/201103-eastjapan/energy/electrical-japan/>

東日本大震災と電力データ

INTERNET Watch

記事検索

検索

最新ニュース

- ファイルの権限表示プレビューに偽装したアイコンを持つマルウェアに注意 [2015/03/19]
- シャープ、4K対応Android端末「TUNO」発表。デジタルサイン機能などの用途向け [2015/03/19]
- 国会も国会議員向けのサイバーセキュリティ調査報告書、国会図書館がウェブで全文公開 [2015/03/19]
- JSA、"ネイティブ広告"に関するガイドラインを策定 [2015/03/19]
- サイバーエージェント、オウンドメディアが作れる無料サービス「アモーバオウンド」 [2015/03/19]
- "音源標"出願の際はMP3ファイルはCD-R/DVD-Rに入れて……特許庁が要件を案内 [2015/03/19]
- Google、「Google Play」のアプリに年

東京電力の「電力使用状況グラフ」、CSVデータでも公開、非公式botも登場

東京電力は、18時間ごとの電力の使用実績を15～30分遅れで更新する「電力使用状況グラフ」について、CSV形式でのデータ提供も開始した。これを利用して、直近の電力の使用実績が何万kWかつぶやく非公式botも登場している。

提供されるデータは、年月日、時刻、当日実績(万kW)、前日実績(万kW)の4項目で、アップデート日時も明記されている。現在、当日分のデータが東京電力のサイトからダウンロードできるようになっているが、これを利用する際は数値は速報値であることを留意するよう求めている。

年月日	時刻	当日実績(万kW)	前日実績(万kW)
20150324	00:00	10000	10000
20150324	00:15	10000	10000
20150324	00:30	10000	10000
20150324	00:45	10000	10000
20150324	01:00	10000	10000
20150324	01:15	10000	10000
20150324	01:30	10000	10000
20150324	01:45	10000	10000
20150324	02:00	10000	10000
20150324	02:15	10000	10000
20150324	02:30	10000	10000
20150324	02:45	10000	10000
20150324	03:00	10000	10000
20150324	03:15	10000	10000
20150324	03:30	10000	10000
20150324	03:45	10000	10000
20150324	04:00	10000	10000
20150324	04:15	10000	10000
20150324	04:30	10000	10000
20150324	04:45	10000	10000
20150324	05:00	10000	10000
20150324	05:15	10000	10000
20150324	05:30	10000	10000
20150324	05:45	10000	10000
20150324	06:00	10000	10000
20150324	06:15	10000	10000
20150324	06:30	10000	10000
20150324	06:45	10000	10000
20150324	07:00	10000	10000
20150324	07:15	10000	10000
20150324	07:30	10000	10000
20150324	07:45	10000	10000
20150324	08:00	10000	10000
20150324	08:15	10000	10000
20150324	08:30	10000	10000
20150324	08:45	10000	10000
20150324	09:00	10000	10000
20150324	09:15	10000	10000
20150324	09:30	10000	10000
20150324	09:45	10000	10000
20150324	10:00	10000	10000
20150324	10:15	10000	10000
20150324	10:30	10000	10000
20150324	10:45	10000	10000
20150324	11:00	10000	10000
20150324	11:15	10000	10000
20150324	11:30	10000	10000
20150324	11:45	10000	10000
20150324	12:00	10000	10000
20150324	12:15	10000	10000
20150324	12:30	10000	10000
20150324	12:45	10000	10000
20150324	13:00	10000	10000
20150324	13:15	10000	10000
20150324	13:30	10000	10000
20150324	13:45	10000	10000
20150324	14:00	10000	10000
20150324	14:15	10000	10000
20150324	14:30	10000	10000
20150324	14:45	10000	10000
20150324	15:00	10000	10000
20150324	15:15	10000	10000
20150324	15:30	10000	10000
20150324	15:45	10000	10000
20150324	16:00	10000	10000
20150324	16:15	10000	10000
20150324	16:30	10000	10000
20150324	16:45	10000	10000
20150324	17:00	10000	10000
20150324	17:15	10000	10000
20150324	17:30	10000	10000
20150324	17:45	10000	10000
20150324	18:00	10000	10000
20150324	18:15	10000	10000
20150324	18:30	10000	10000
20150324	18:45	10000	10000
20150324	19:00	10000	10000
20150324	19:15	10000	10000
20150324	19:30	10000	10000
20150324	19:45	10000	10000
20150324	20:00	10000	10000
20150324	20:15	10000	10000
20150324	20:30	10000	10000
20150324	20:45	10000	10000
20150324	21:00	10000	10000
20150324	21:15	10000	10000
20150324	21:30	10000	10000
20150324	21:45	10000	10000
20150324	22:00	10000	10000
20150324	22:15	10000	10000
20150324	22:30	10000	10000
20150324	22:45	10000	10000
20150324	23:00	10000	10000
20150324	23:15	10000	10000
20150324	23:30	10000	10000
20150324	23:45	10000	10000
20150324	00:00	10000	10000

「電力使用状況グラフ」が東京電力のサイトで22日に公開されて以降、グラフからおおよその使用実績を読み取り数値化する非公式APPなども第三者によっていくつか開発・公開されていた。

例えば、無料アクセス解析ツール「なかのひと」などを運営する株式会社ユーザーローカルが「東京電力の電気使用状況 API」を公開。その派生物として、電力使用状況をつぶやくTwitterアカウント「節電さん」(@sotsudensan)を公開している。

今回、東京電力が公式CSVデータのダウンロード提供を開始したことで、Twitterのbotのほか、さまざまなウェブサイトやアプリなどでの活用も加速しそうだ。CSVデータの公開を告知した同社の公式Twitterアカウントでは、「これからは皆さまのニーズに合わせて改善していきたいと思っております」と述べている。

- 東日本大震災後、電力需給データに、巨大なニーズが発生。
- 当初は画像公開。批判によりCSVに変更。
- **公共データのオープン化のきっかけの一つとして知られる。**

http://internet.watch.impress.co.jp/docs/news/20110324_434746.html

データに基づく社会的議論

- **透明性に欠けるデータ公開**：「日本の電力は足りるのか？」正直、わからない。
- **エビデンスなき議論**：バイアスや思い込みも多く、冷静な状況把握は難しい状況。
- **全体像の理解**：電力問題は多面的で複雑な問題であり、多種データの統合が必要。
- **基本的なデータの収集と「見える化」**：エビデンスを共有化するサービス。



エレクトリカル・ ジャパン

1. 日本最大の位置情報つき発電所データベース + 検索機能 (2016年12月現在6,700件弱)
2. リアルタイム電力需給データの網羅的アーカイブ
3. 電力統計データの多角的なビジュアライゼーション
4. 発電所の歴史のアニメーション
5. 電力データと気象データ、為替データなど異種データの統合可視化
6. 米国のデータも同様の方法で可視化

日本に発電所はいくつある？

- **Wikipediaを使えば？** 太陽光発電所のリストは更新が全く追いついていない。
- **オープンデータを使えば？** 当時はたった数百カ所。今は数だけが多いが...
- **どこかのデータベースを使えば？** 網羅性が不完全。位置情報はほとんどなし。
- **いっそのこと自分でやるか！** 甘く見ていた。DBがないのは手間がかかるから。

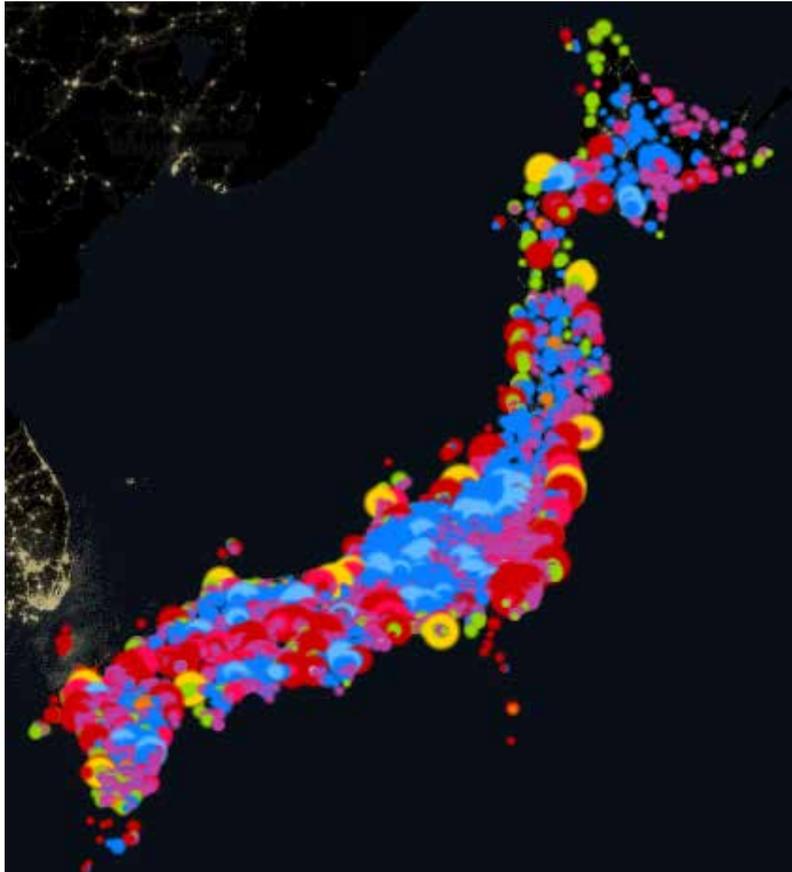
マッピングのための写真解読



- **特徴的な人工物**（道路、送電線、施設）を使って場所を絞り込み。
- **特徴的な地形**を読み解き、実際の地図と照合して位置決め。
- ここに膨大な時間とノウハウを投入している。



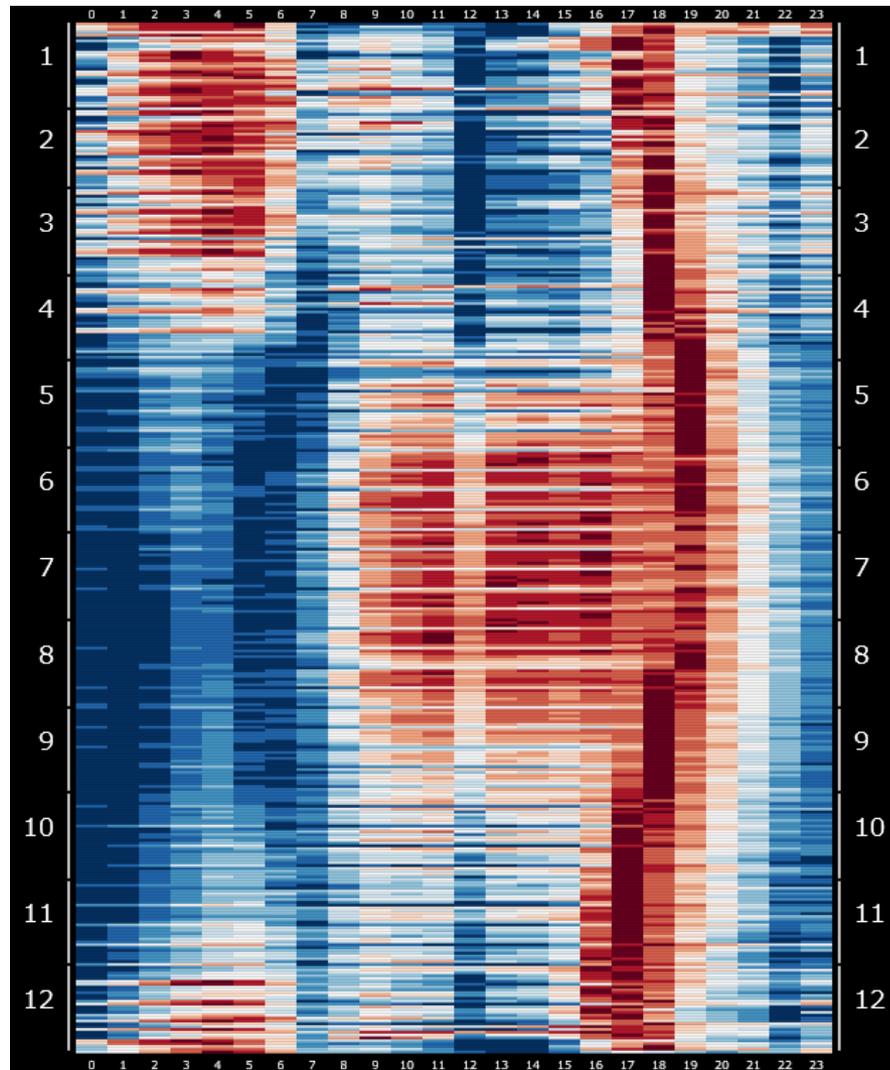
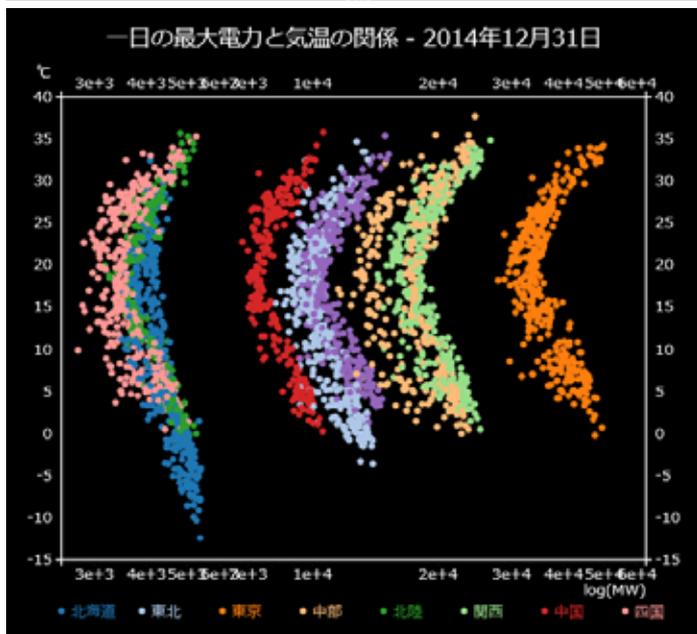
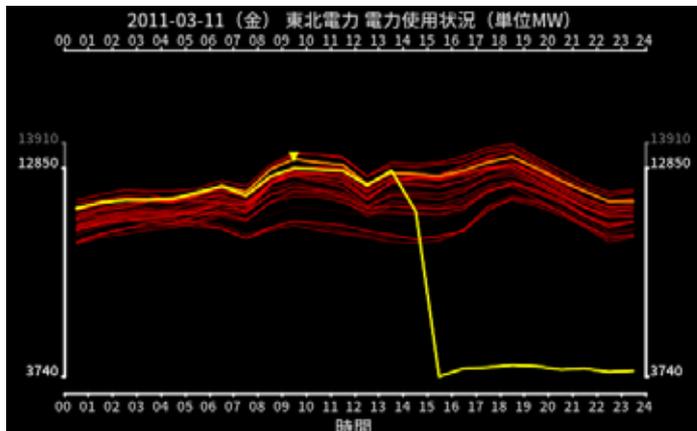
発電所マップのデザイン



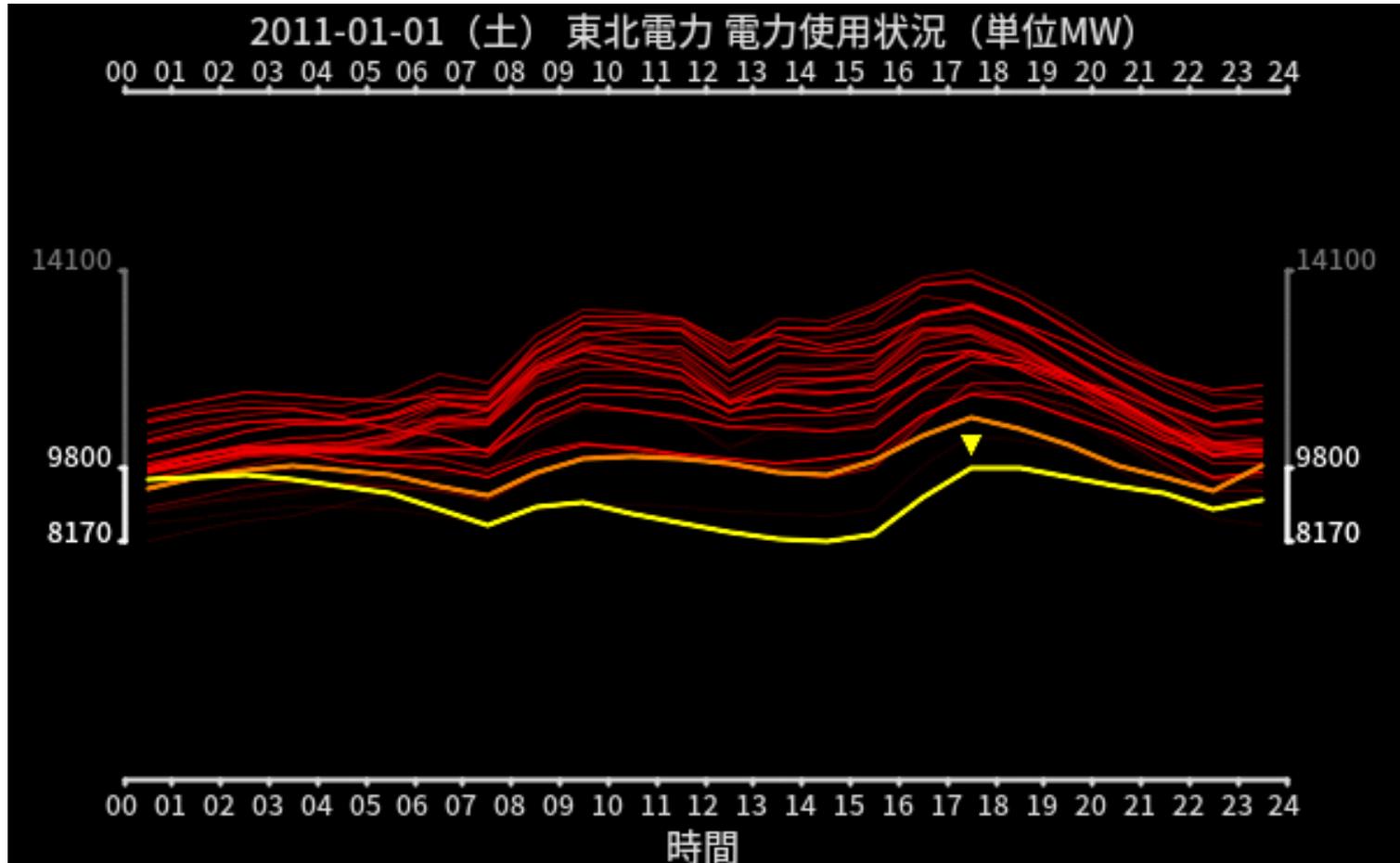
- DMSP衛星夜景データを**電力消費（需要）**に見立てる。
- **電力供給**を担う発電所で、日本列島を「電飾」する。
- サイト名の由来は**エレクトリカル・パレード**。

色は発電方式、半径は出力に対応する。

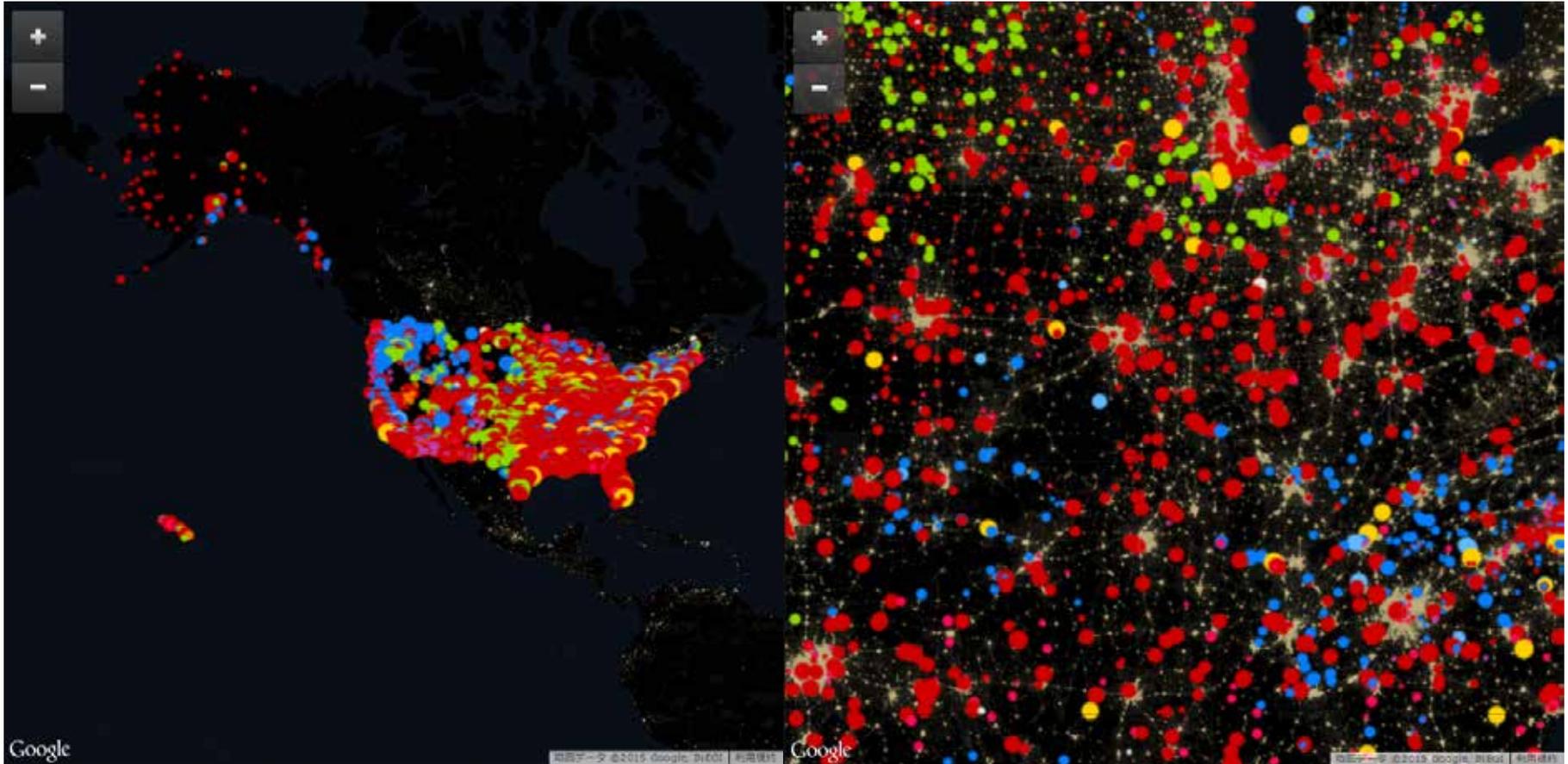
電力使用状況の可視化



時系列データの可視化



Electrical USA (米国EIAデータ)



米国内で1MW以上の出力をもつ発電所7600か所を可視化（2016年7月現在）

Source: The U.S. Energy Information Administration (EIA), U.S. Energy Mapping System.

クローズドデータの障壁

- 国土交通省のオープンデータは、データソースが悪く、使えない。
- 多くの人を求めるデータソースは、**資源エネルギー庁の「固定価格買取制度」データ**。
- 2017年4月に一部のデータを公開する予定。



再生可能エネルギーの固定価格買取制度ガイドブック (資源エネルギー庁)

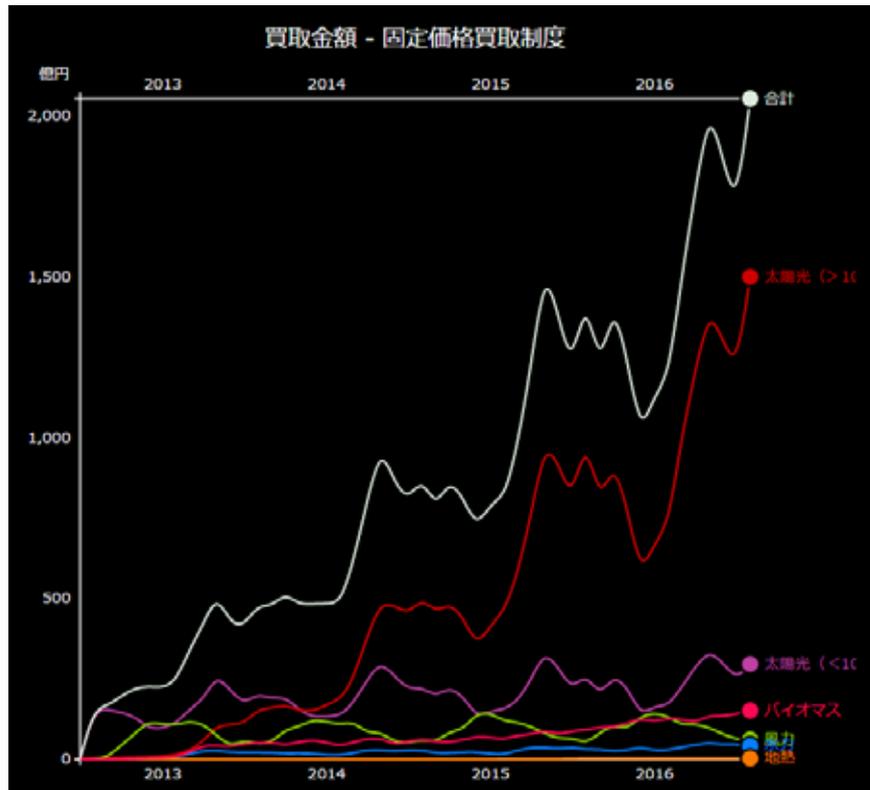
オープンデータの目的

	透明性 Transparency	利便性 Benefit
公共データ	オープンガバメント	関係者の協働に基づく活力導入
科学データ	研究成果の再現可能性	オープンサイエンス
民業データ	企業活動の監視（不正等）	オープンイノベーション

透明性とジャーナリズム

- オープンデータは、利便性だけでなく、**透明性の基礎ともなる**もの。
- 電力使用状況データで**部分的な透明化**は進むが、地域詳細データ等は依然非公開。
- **固定価格買取制度（FIT）の透明化**は、被害の続発を受けて一部公開の方向へ。
- **データジャーナリズム**の手法を用いて、データから問題を発見し報道する。

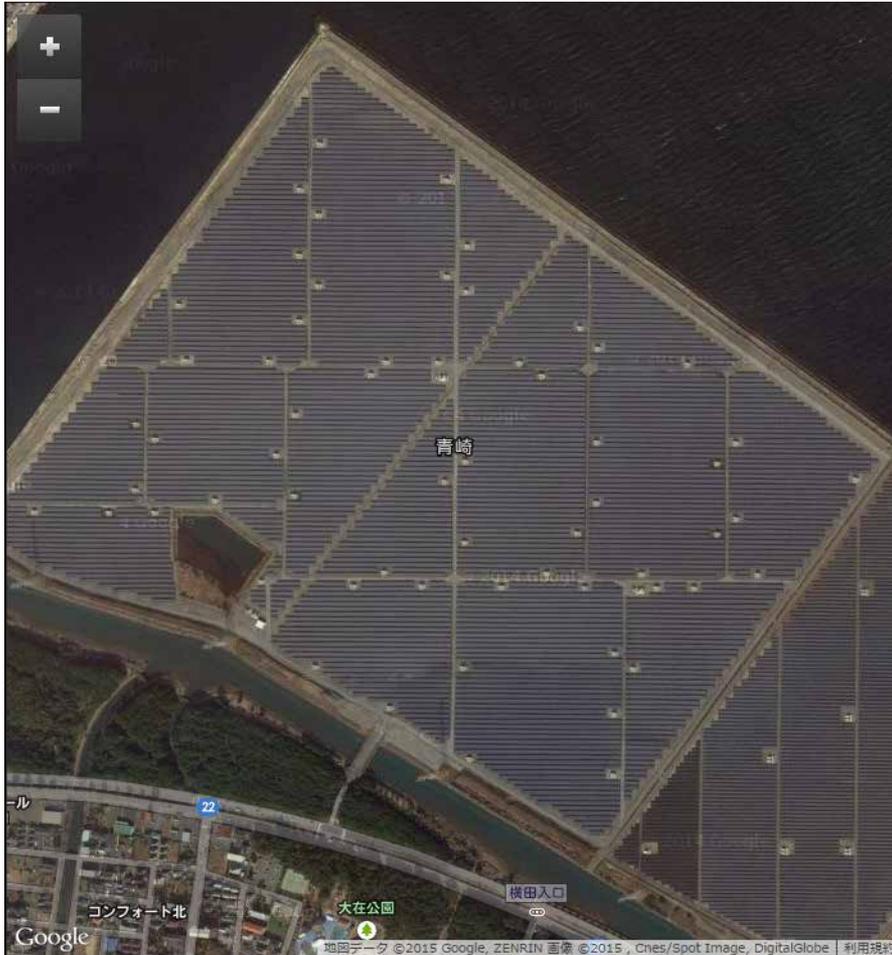
固定価格買取制度の検証



固定価格買取制度における再生可能エネルギー発電設備を用いた発電実績（買取金額）。参考：経済産業省 資源エネルギー庁 再エネ設備導入状況

- FIT負担は**最大2000億円** / 月にまで増加。
- 太陽光が急激に増加し、**バランスが悪化**。
- **透明性が不十分**で、**悪質な業者も登場**。
- **自然の無秩序な開発**など、**弊害も表面化**。

太陽光発電所「作品集」



- Google Mapsと発電所DBを統合した「**空撮全景**」事例集。
- レイアウト、パネルの種類、向き等の**多様性**を視覚的に知る。
- **土地利用の歴史的な変遷**から自然環境へのインパクトを把握。

メガソーラー作品集 -空撮全景で見るメガソーラーのかたち
「大分ソーラーパワー」の全景。

おわりに

Summary

デジタルアースメディア

- **データの収集と分析**：データ基盤の持続的な維持に加え、高度な情報を抽出するための研究開発も進める。
- **キュレーション**：ユーザが見たい、ユーザが見るべき情報は何か？多種多様のデータを編集し、伝わる形に加工する。
- **メディア**：編集した情報を発信するフォーマットやサービスを構築。リアルタイム＋行動につながるメディア。

機械と人間の役割

人工知能があれば十分？

- 機械がすべてやればいいのか、人間はいらぬのでは？
- 防災とは「人間を助ける」ために、「行動を起こさせる」ことが究極の目的。
- 行動を起こすには、人間の呼びかけが必要？ ロボットの呼びかけを信用する？

デジタルアースの精神

- ユーザがあらゆる情報を俯瞰的かつシームレスにアクセスできる環境を提供する。
- インタフェースは、3次元地球というメタファーに必ずしも縛られる必要ない。
- 地名のように、座標が曖昧な地理情報を扱うための情報基盤も重要。
- オープンなデータ・ソースによって、デジタルアースの可能性が広がる。

関連ウェブサイト

- 個人ページ
 - <http://researchmap.jp/kitamoto/>
- デジタル台風
 - <http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/>
- エレクトロニカルジャパン
 - <http://agora.ex.nii.ac.jp/earthquake/201103-eastjapan/energy/electrical-japan/>
- GeoNLP
 - <https://geonlp.ex.nii.ac.jp/>