

# クライシス情報学

- 災害などの危機に情報はどう役立つか？ -

国立情報学研究所

コンテンツ科学研究系

北本 朝展

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

Twitter: @KitamotoAsanobu



# 自己紹介

- データを裏付けとした知見が、有効に活用される社会の実現。

– 気象情報

– 文化遺産情報

– 生物情報

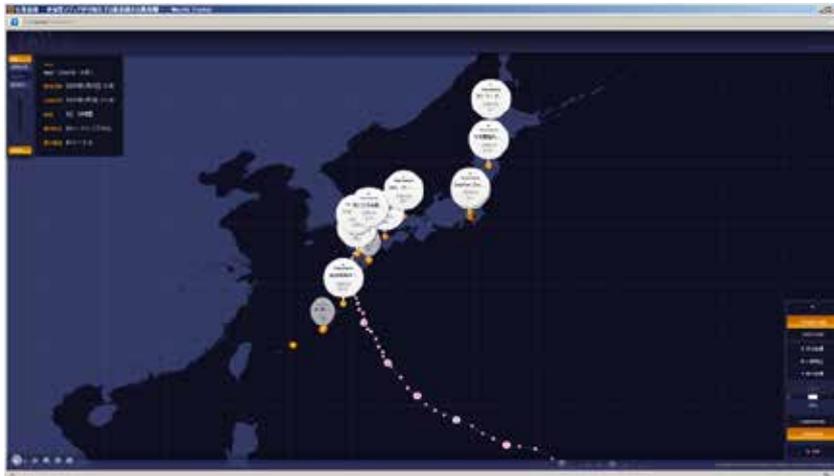
– 農業情報

– 生態情報

– 震災情報

デジタル台風 : <http://goo.gl/XAe7V>

台風前線 : <http://goo.gl/cNEva>

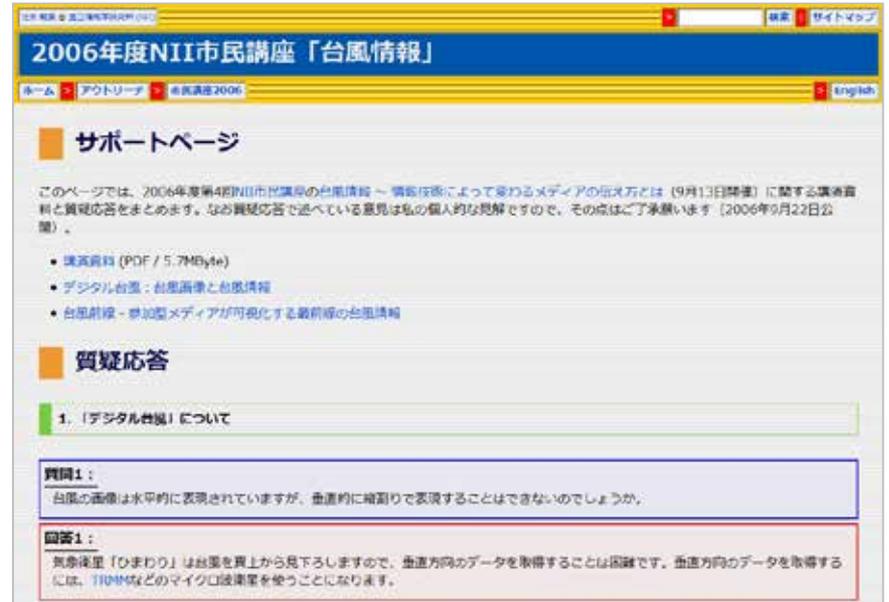


# 台風情報



平成18年度NII市民講座第4回  
**台風情報**

国立情報学研究所  
北本 朝展  
<http://www.digital-typhoon.org/>



2006年度NII市民講座「台風情報」

サポートページ

このページでは、2006年度第4回NII市民講座の台風情報～情報技術によって変わるメディアの伝え方とは（9月13日開催）に関する講演資料と質疑応答をまとめます。なお質疑応答で述べている意見は私の個人的な見解ですので、その成はご了承ください。（2006年9月22日公開）。

- 講演資料 (PDF / 5.7MByte)
- デジタル台風：台風画像と台風情報
- 台風情報 - 参加型メディアが可視化する最新級の台風情報

質疑応答

1. 「デジタル台風」について

質問1:  
台風の画像は水平的に表示されていますが、垂直的に縮図で表示することはできないのでしょうか。

回答1:  
気象衛星「ひまわり」は台風を真上から見下ろしますので、垂直方向のデータを取得することは困難です。垂直方向のデータを取得するには、TRMMなどのマイクロ波衛星を使うことになります。

<http://agora.ex.nii.ac.jp/~kitamoto/outreach/shimin-2006/>

- NII市民講座「台風情報～情報技術によって変わるメディアの伝え方とは」（2006年9月13日）

# 東日本大震災

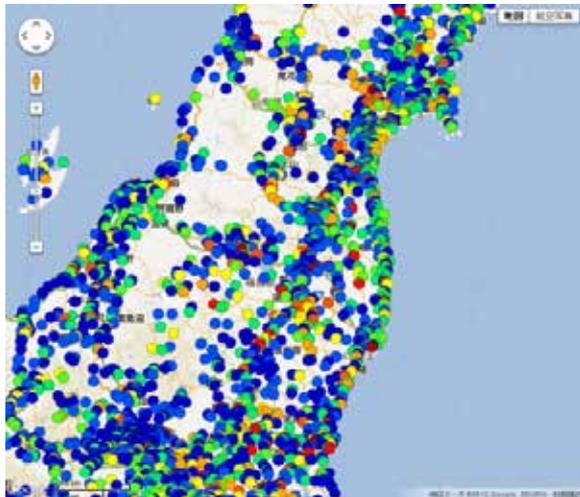


- 2011年3月11日、外出先で地震に遭遇。帰宅困難。
- 地震は研究対象外だったが、考えを変えた。
- 外出先のため、状況把握は効率的に行えず。

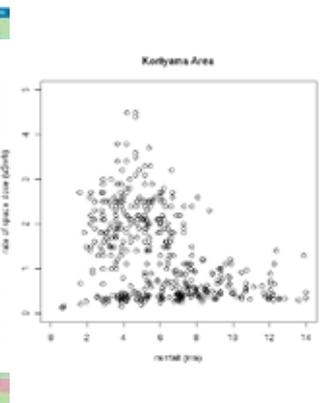
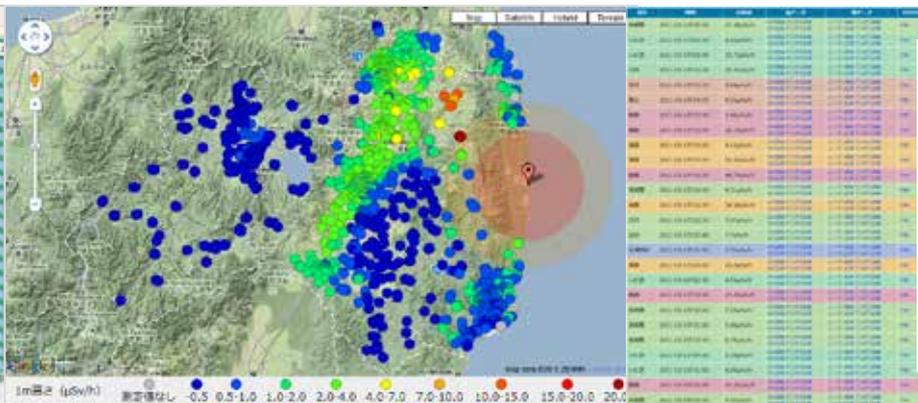
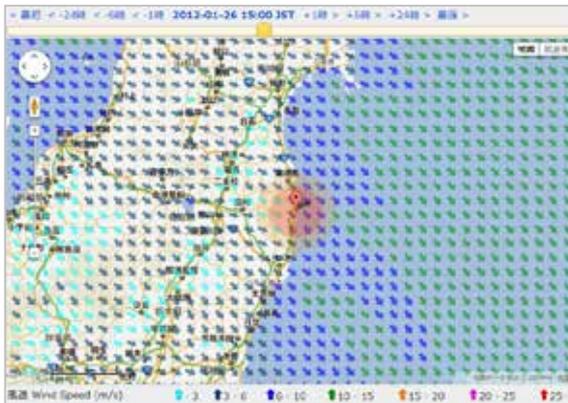


# 東日本大震災関連情報

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

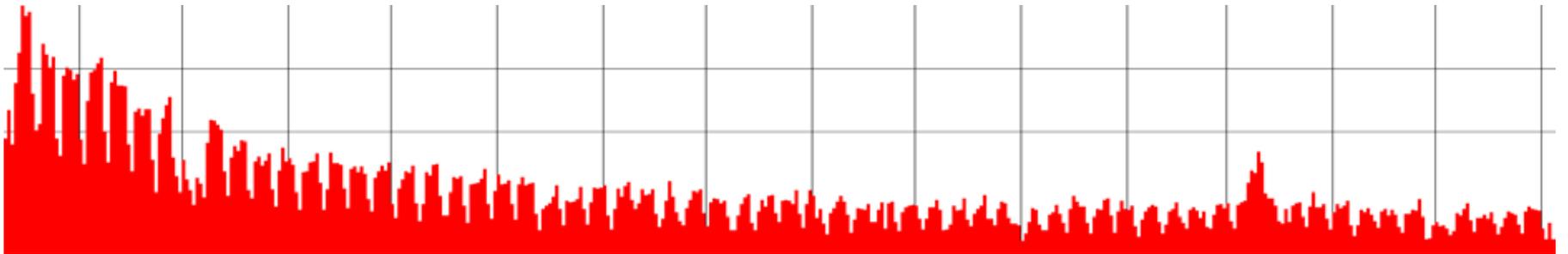


10	2011-03-20	982	募金	東日本大震災	放水	物資	活動	被災者	被災地	救援	義援金	試合
9	2011-03-19	1277	東日本大震災	被災者	募金	放水	義援金	物資	受け入れ	支援	活動	入館
8	2011-03-18	1019	東日本大震災	被災者	日本	義援金	介入	被災地	放水	協議	情報	募金
7	2011-03-17	1880	東日本大震災	物資	日本	義援金	計画停電	救援	円	放水	被災地	中止
6	2011-03-16	1970	義援金	東日本大震災	中止	日本	延期	計画停電	地震	寄付	募金	被災地
5	2011-03-15	1596	計画停電	地震	東日本大地震	日本	義援金	中止	東北地方太平洋沖地震	停電	情報	延期
4	2011-03-14	1355	地震	計画停電	東日本大地震	東北地方太平洋沖地震	大地震	日本	停電	被害	影響	状況
3	2011-03-13	875	地震	東日本大地震	大地震	被害	津波	東日本大震災	発生	停電	中止	輪番停電
2	2011-03-12	1141	地震	大地震	中止	東北沖大地震	津波	被害	東北・太平洋沿岸地震	発生	午後	東北地方太平洋沖地震
1	2011-03-11	916	地震	前夜	高城	東北・太平洋沿岸地震	午後	大地震	発生	中止	沖	東北・関東大地震



何の数字でしょう？

497



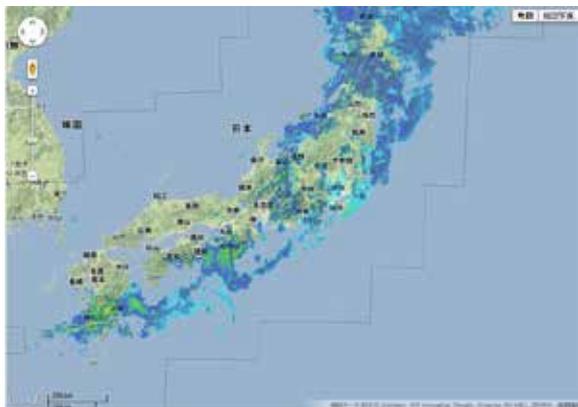
# 震災対応から私が学んだ教訓

- 災害時の対応は**手持ちの道具の活用**を優先する。新規に用意しても間に合わない。
- 周囲を見回して重複を避け、**自分ならやれる得意なこと**の優先順位を高める。
- **平常時から準備**しておかないと、いざという時に動けない / 使えない。
- 災害の様相は毎回異なるので完璧な準備は不可能で、**臨機応変な対処**が重要。

# クライシスとは？

- **クライシス（危機）** = 複雑なシステムが通常のように動作しなくなり、迅速な決断と対処が必要となっている状況。
- **自然災害**（地震、津波、台風、洪水、地すべり、火山噴火、大雪）
- **人為災害**（テロ、爆発、原子力災害）
- **社会危機**（感染症、電力危機、経済危機、その他）

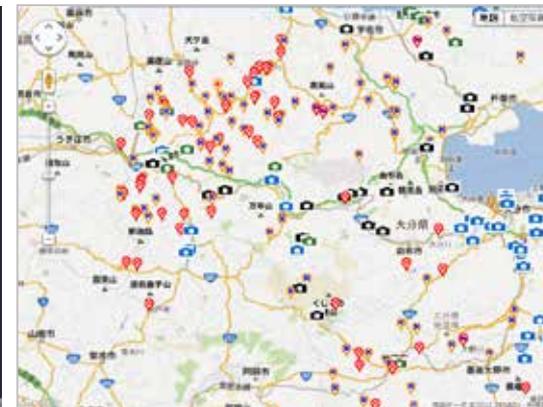
# クライシス情報の特徴



デジタル台風：気象（雨雲）レーダー画像  
<http://goo.gl/phGGA>



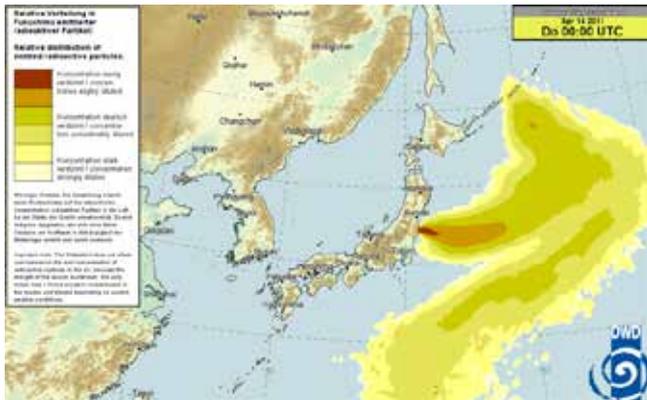
ふってきったー あめかみなり版  
<http://goo.gl/w3fZB>



大分県道路規制情報提供サービス  
<http://dourokisei.pref.oita.jp/>

- **同時多発的**な情報で処理能力オーバー。
- **情報不足**によるデマやパニックの可能性。
- **不確実性**が高い情報でも活用する必要。
- **情報の重要度**が状況や地域ごとに異なる（例：被災地内外）。

# 福島第一原発事故の場合



ドイツ気象局 拡散予測

- 本来のシナリオ通りには機能せず（想定外）。
- 多数の組織から断片的なデータが出てきた。
- コンピュータに適したデータ形式ではなかった。
- 多数のボランティアの協力で情報不足を緩和。



放射線量モニターデータまとめページ  
<http://sites.google.com/site/radmonitor311/>

# 放射性物質拡散予測



最初に公表されたSPEEDI図形（原子力安全委員会）2011年3月23日

- 計画通りにシステムが動かず、**不確実性の高い情報**となった。
- パニックの発生を懸念し、SPEEDIは一般公開されなかった。
- むしろパニックだったのは行政側（エリート・パニック）？

# パニックへの不安

- 放射性物質拡散予測を公表したら、果たしてパニックになったのか？
- パニックない説：異常な状況も正常として処理する傾向（**正常性バイアス**）。
- パニック発生4条件：
  1. **多くの人々が脅威を感じていること。**
  2. **危険を逃れる方法があると信じられること。**
  3. **脱出できることは保証されていないこと。**
  4. **人々のコミュニケーションが断たれること。**

人はなぜ逃げ遅れるのか 広瀬弘忠 集英社新書

# 重要なポイント

- **今日お話しするトピック**

- ビッグデータ
- 位置情報とマッピング
- データジャーナリズム

- **今日お話ししないトピック**

- 情報の信頼性（デマ、パニック）
- 情報システム（冗長性、クラウド）
- リスク管理（ビジネス、事業継続）
- リスクコミュニケーション（危険情報）

# ビッグデータ

## Volume

量

## Variety

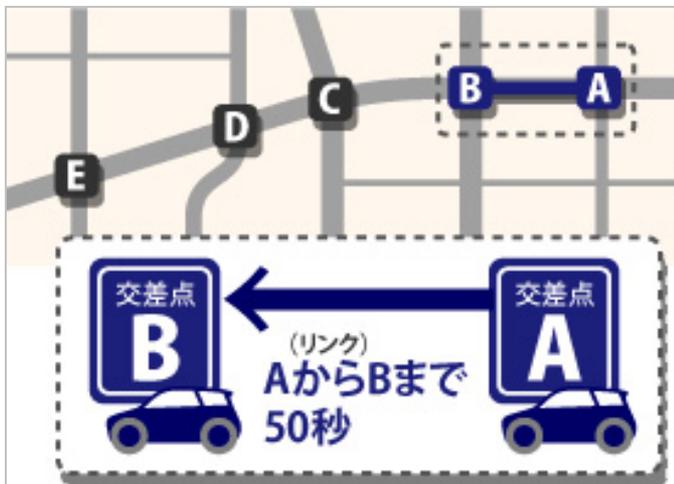
多様性

## Velocity

速度

- Big Data = 巨大なデータ、だけではない。
- 多様な形式のデータ。数値だけでなく文字や行動履歴なども含む。
- データの「掛け合わせ」「読み替え」が新しい価値を生む。

# ホンダ・インターナビ

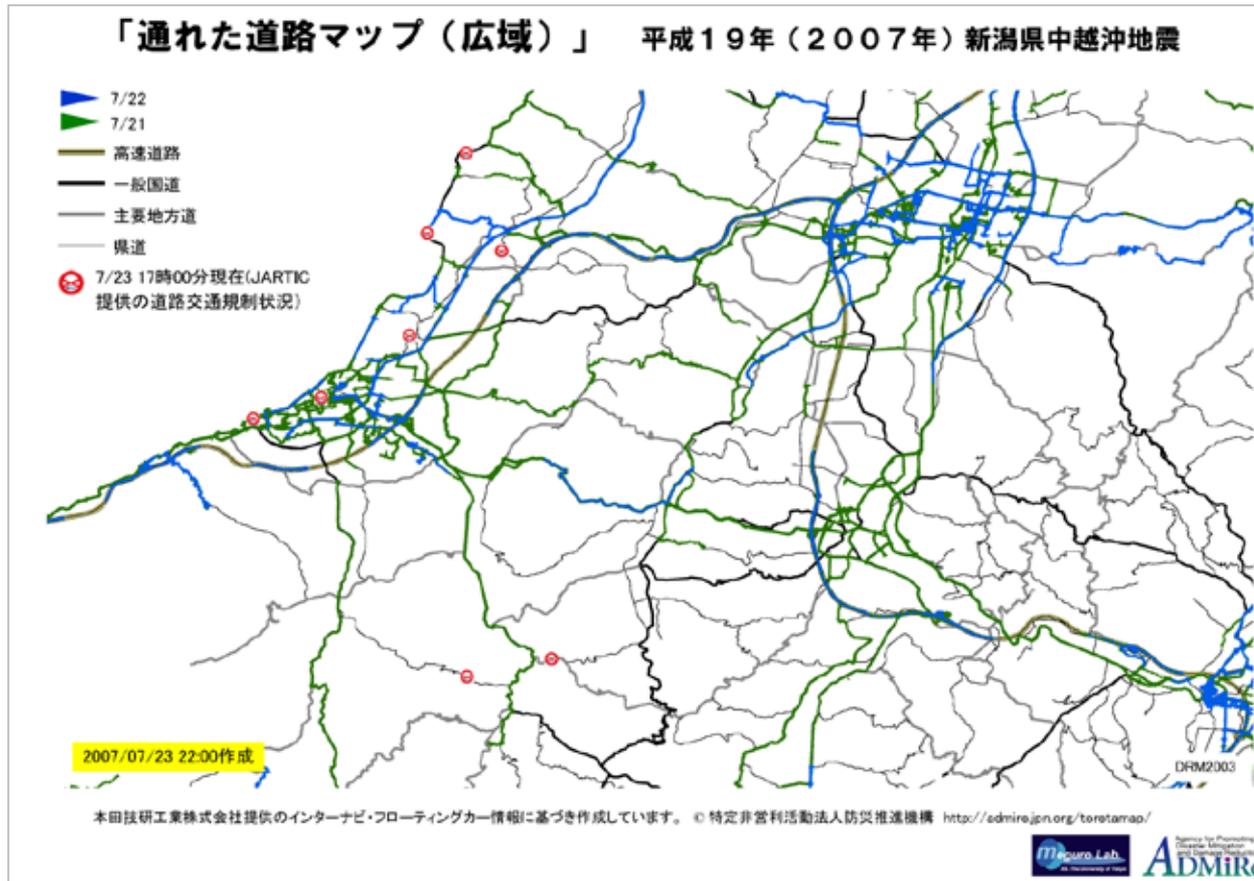


- 車の走行データをリアルタイムで集める。
- 現在位置に基づくナビゲーションに活用。
- 「フローティングカーデータ」が100万人の会員から集まる。
- 累計で15億kmのデータ（2011年8月現在）

ホンダ！インターナビ

<http://www.honda.co.jp/internavi/about/floating/data/>

# 通れた道マップ



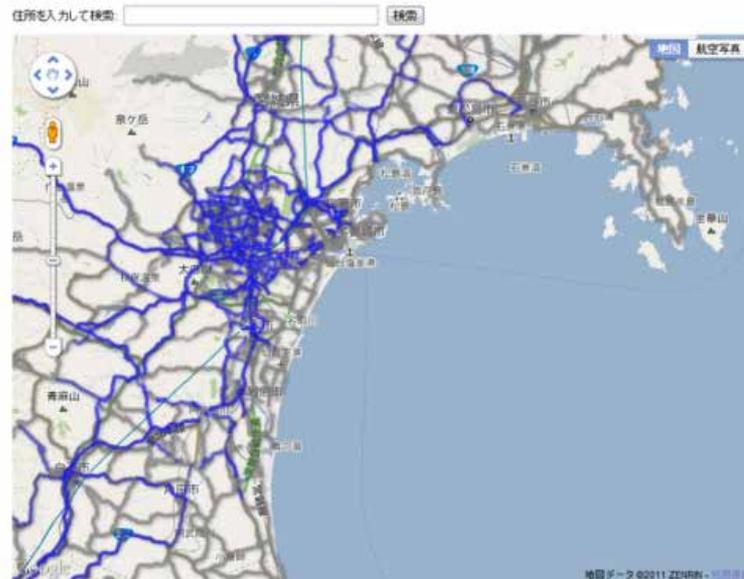
- 2004年新潟中越地震（初分析）
- 2007年新潟中越沖地震（初運用）
- 以後も継続的に改善  
311では翌日公開。

防災推進機構 通れた道マップ  
[http://admire.or.jp/toretamap/ToretaMap\\_070722.pdf](http://admire.or.jp/toretamap/ToretaMap_070722.pdf)

# 東日本大震災での活用

## Google Crisis Response 自動車・通行実績情報マップ

下記マップ中に青色で表示されている道路は、前日の0時～24時の間に通行実績があった道路を、灰色は同期間に通行実績のなかった道路を示しています。  
(データ提供: 本田技研工業株式会社)



この「自動車・通行実績情報マップ」は、被災地内での移動の参考となる情報を提供することを目指しています。ただし、個人が現地に訪れることは、系統的な捜索・支援活動をおこなう可能性がありますので、ご注意ください。

このマップは、Googleが、本田技研工業株式会社(Honda)から提供を受けた、Hondaが運営する「インフォマティクス・プラットフォーム」および「ナビゲーション」が作成した「通行実績情報」を利用して作成されています。Hondaは、24時間毎に通行実績情報を更新する予定であり、Googleは更新後の情報を取り込み、可能な限りこのマップに反映する予定です。

なお、通行実績がある道路でも、現在通行できることを保証するものではありません。実際の道路状況は、このマップと異なる場合があります。緊急災害時に指定される等、通行が規制されている可能性もあります。事前に、国土交通省、警察、東日本高速道路株式会社等の情報をご確認ください。

© Google - 地図

Google Crisis Response

<http://www.google.com/intl/ja/crisisresponse/japanquake2011.html>

- 救援隊の被災地入り、支援物資の運搬などに貢献。
- 「実績」データで更新が早く、復旧状況も反映できる。
- ビッグデータ活用の象徴的事例。

# グーグル・パーソンファインダー



東日本大震災と情報、インターネット、Google  
パーソンファインダー、東日本大震災での進化(1)  
[http://www.google.org/crisisresponse/kiroku311/chapter\\_06.html](http://www.google.org/crisisresponse/kiroku311/chapter_06.html)

- 安否情報を一元的に検索、新規にも登録できる。
- 震災から1時間46分後に公開。
- 複数機関の連携が進み、最終的に67万件が検索可能に。

# 写真共有 + 共同作業

## 避難所名簿共有サービス



避難所にある名簿の写真を撮影して、メールのタイトルに退避所の名前を入れて [robokeu.aspl.google@picasaweb.com](mailto:robokeu.aspl.google@picasaweb.com)宛に送信してください。送信された写真はPicasa web albumにアップされ、それらの写真は <http://goo.gl/ganbare> から見るすることができます。詳細は[こちら](#)。

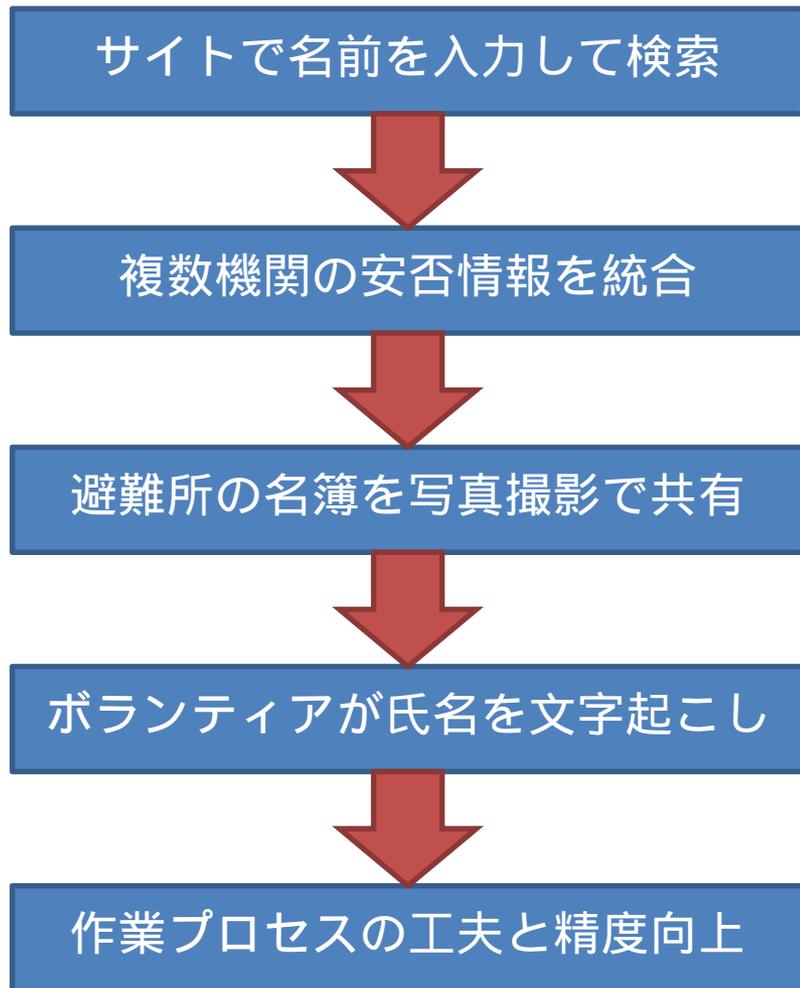
[名簿画像のアップロード、画像からデータを入力するボランティアはこちら](#)

東日本大震災と情報、インターネット、Google  
パーソンファインダー、東日本大震災での進化(2)  
[http://www.google.org/crisisresponse/kiroku311/chapter\\_07.html](http://www.google.org/crisisresponse/kiroku311/chapter_07.html)



- 社員ボランティア 85名 社外ボランティア5000名。劇的なスピード向上。

# 即興的・計画不能な進化



- 海外開発のシステムや流用可能なシステムを用いて、即興的に改善。
- Googleの知名度と優秀な人材、強力な計算機が寄与。
- 情報ボランティアの一つのモデル。

# 2つの事例の教訓

- 平常時の車の走行記録というデータが、緊急時には全く異なる価値を持つ。
- 世の中にすでに存在するデータにも、さらに多くの活用方法があるはず。
- 共同作業の情報プラットフォームが用意できれば、多くの善意を集められる。
- 世の中にすでに存在するサービスも、工夫すれば多くの活用方法があるはず。

# クライシス・マッピング

## 公的機関情報



東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チーム  
<http://www.drs.dpri.kyoto-u.ac.jp/emt/>

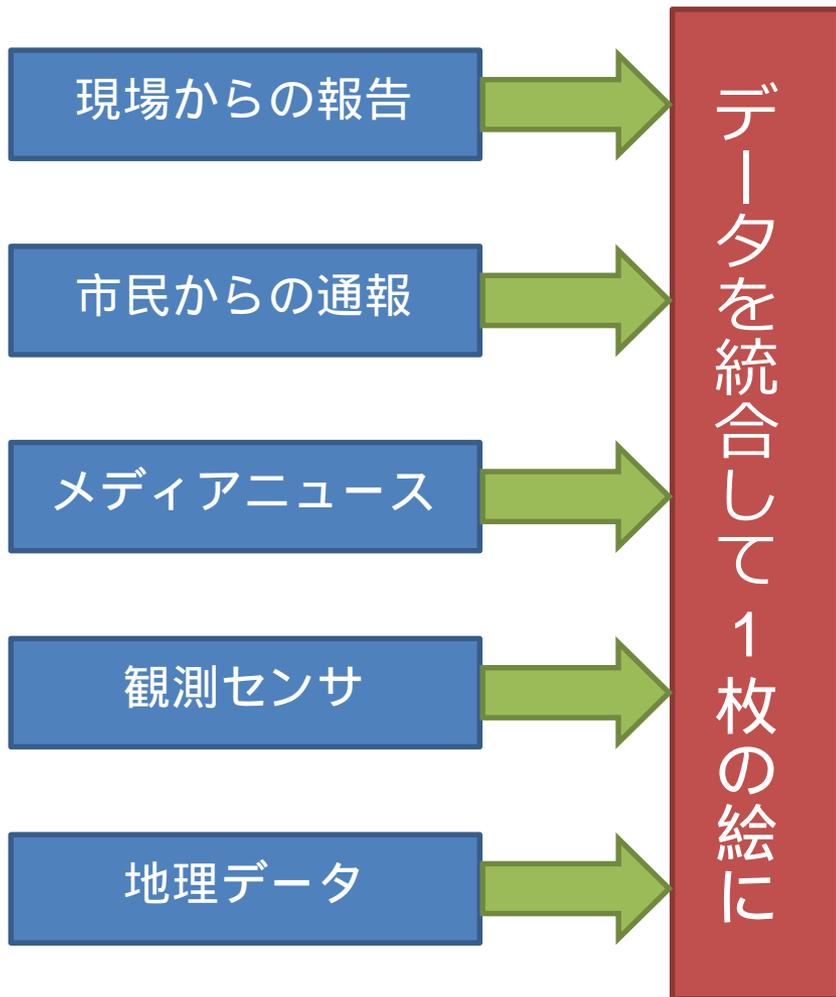
## ネット収集情報



Sinsai.info | みんなでつくる復興支援プラットフォーム  
<http://www.sinsai.info/>

# 状況認識の統一

Common Operational Picture (COP)



- 現在の状況について、全員が同じ情報を共有する。
- 情報を1か所に集約し、「1枚の絵」として見せる。
- 統一された認識のもとで、次の作戦を展開する。

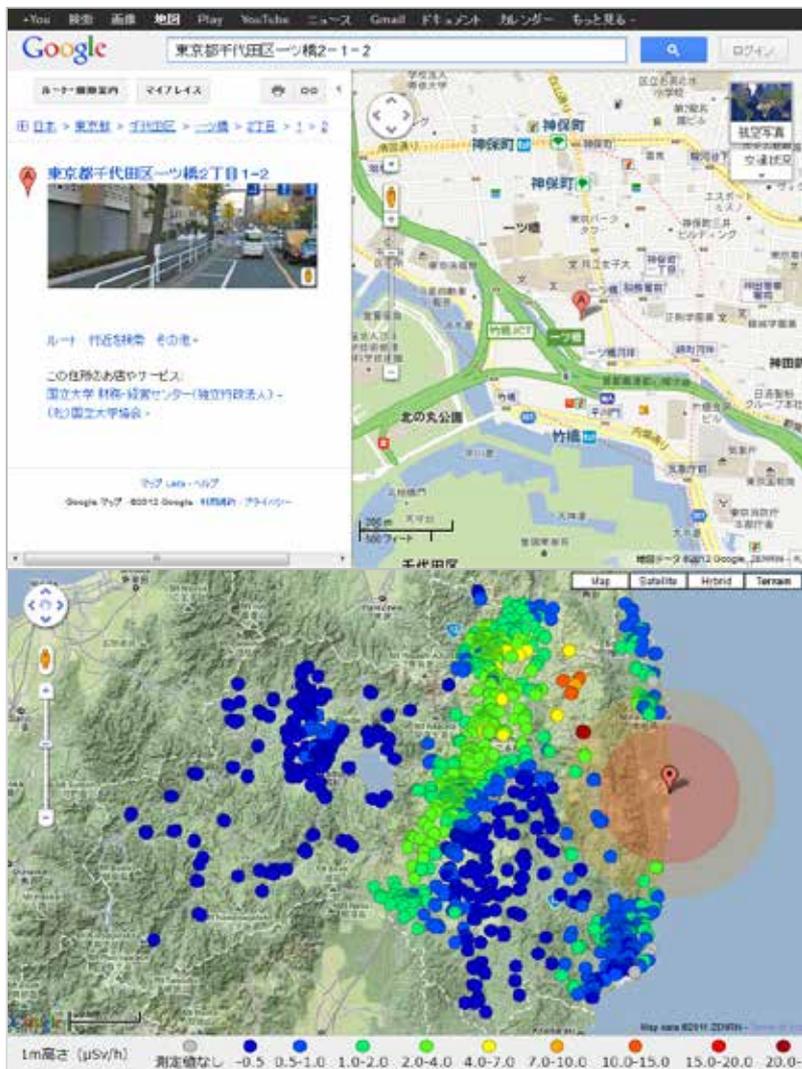
# GPS の利点と問題



- マッピングには「どこ？」という情報が必要。
- **GPSが最も使える道具。**
- ニュース記事等の文字情報にはGPS情報（緯度経度）が付いてない。
- ソーシャルメディアでは**プライバシーの問題** 無制限な利用は困難。

# ジオコーディング

- 場所に関する固有  
名を位置に変換。
- 住所 緯度経度。
- 施設名 (住所  
 ) 緯度経度。
- 確立した技術だが、  
表記揺れ、地名の  
変遷、データベース  
の拡充は課題。



# ジオタギング

朝日新聞  
THE ASAHI SHIMBUN DIGITAL

24時刊 朝刊 You刊

トップ ニュース スポーツ エンタメ ライフ ショッピング Astand トピックス

社会 ビジネス 政治 国際 文化 サイエンス 社説 コラム 天気 交通 動画

現在位置: 朝日新聞デジタル > ニュース > 社会 > 時事通信ニュース > 記事 2012年2月2日 1時6分

雪道で数百台動けず＝青森、40キロ通行止め―立ち往生、山形でも

[PR]

mouse computer MousePro

Windows® 7 Professional 搭載  
【キャンペーン特価モデル】  
39,900円～  
法人PC販売開始!

1日午後5時ごろ、下北半島にある青森県横浜町の国道279号で大型自動車がスリップし、道をふさぐ事故があった。同町によると、この事故や、大雪で道幅が狭くなるなどの影響で渋滞が発生し、車数百台が立ち往生している。県警によると、けが人の情報は入っていない。

県は午後9時、同県野辺地町有戸からむつ市大曲の約40キロの区間を通行止めとし、横浜町と協力して除雪車を現地に派遣、洗淨の解消を急いでいる。三村申吾知事は2日午前0時半、海上自衛隊大湊地方総監に対し、災害派遣を要請した。

同町によると、国道沿いの小学校などを利用した避難所8カ所に約200人が避難したという。同町総務課は「経験したことのない降雪量」と話している。

国道279号沿いにあるドライブイン従業員、土橋多喜子さん(50)によると、国道では1日午後3時ごろから、暴風雪により車の速度が遅くなり、夕方には数キロにわたり立ち往生していた。土橋さんは「積雪により国道の幅が狭くなり、除雪車も来られない。強風で雪が舞い上がり、前も見えない」と不安そうな様子で話した。

横浜町では大雪が続いており、気象庁は1日午後4時すぎから、暴風雪や大雪の警報を出し警戒を呼び掛けている。

朝日新聞 2012年2月2日

- 文章中から「地名」の候補を抜き出す。
- 同じ地名が複数の場所に存在する問題。
- 文章中の手がかりを活用して決める。
- 人名、組織名との区別はさらに難しい。

# 5W1Hの自然言語処理

なに (WHAT)

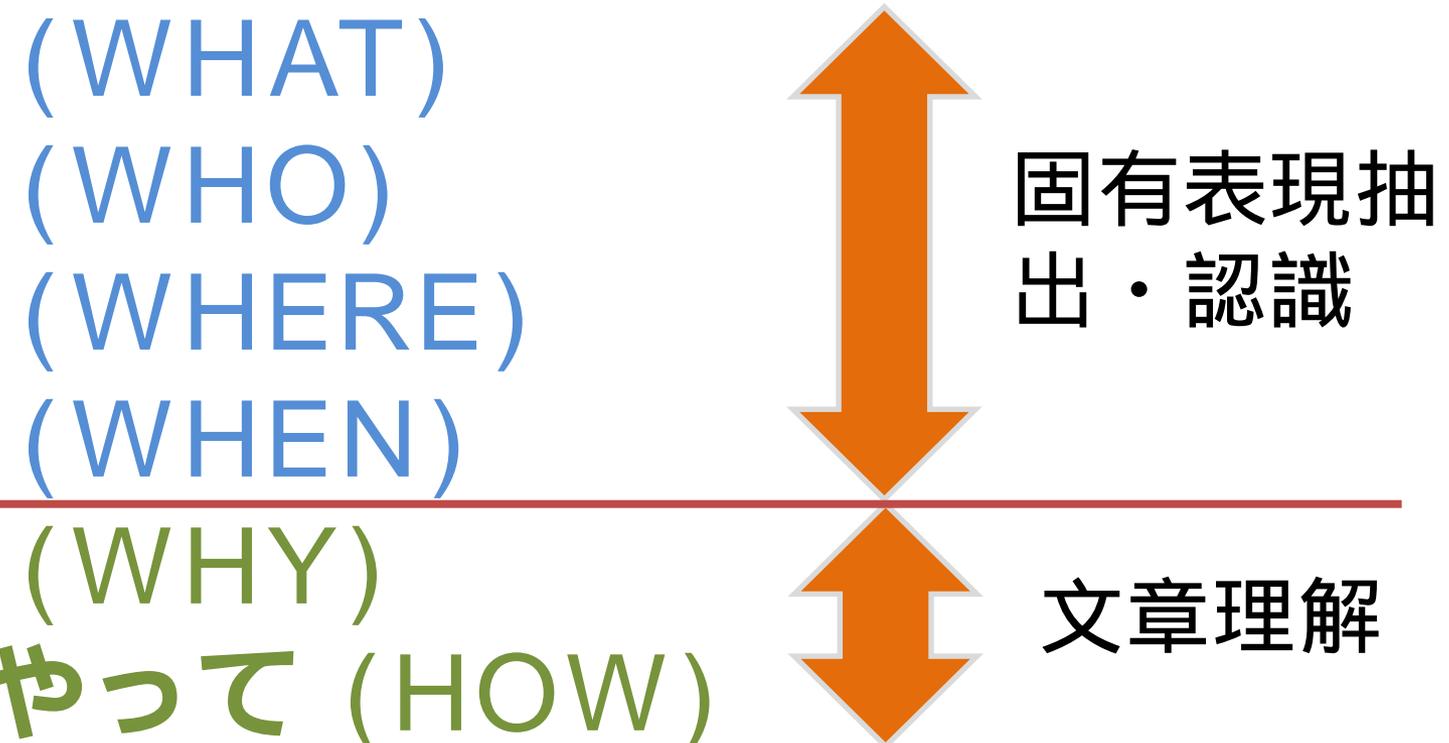
だれ (WHO)

どこ (WHERE)

いつ (WHEN)

なぜ (WHY)

どうやって (HOW)

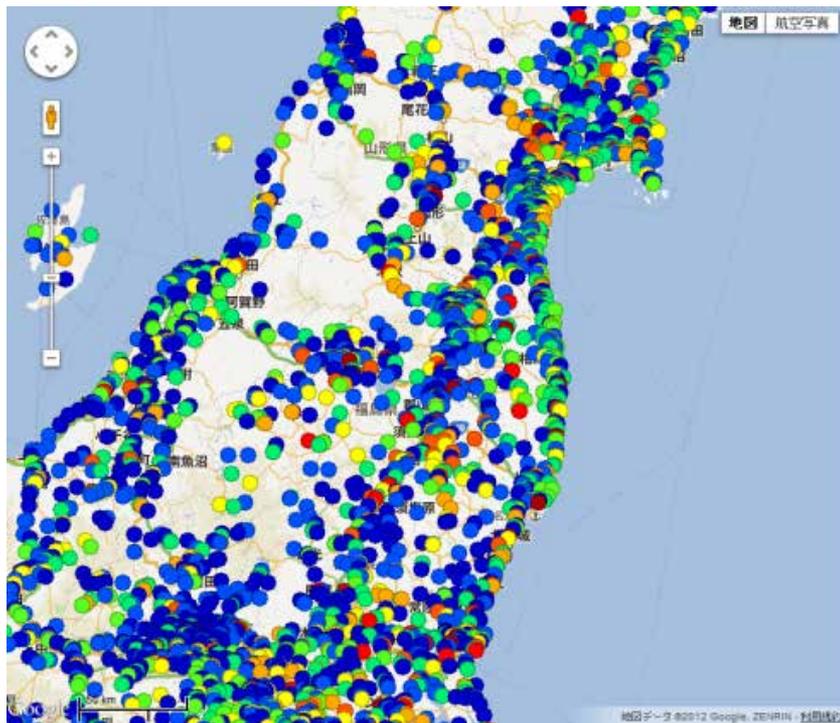


固有表現抽出・認識

文章理解

- **固有表現認識**：特定のもの（事象）を指す言語表現を抽出して一意に特定すること。

# 震災関連ニュースのマッピング



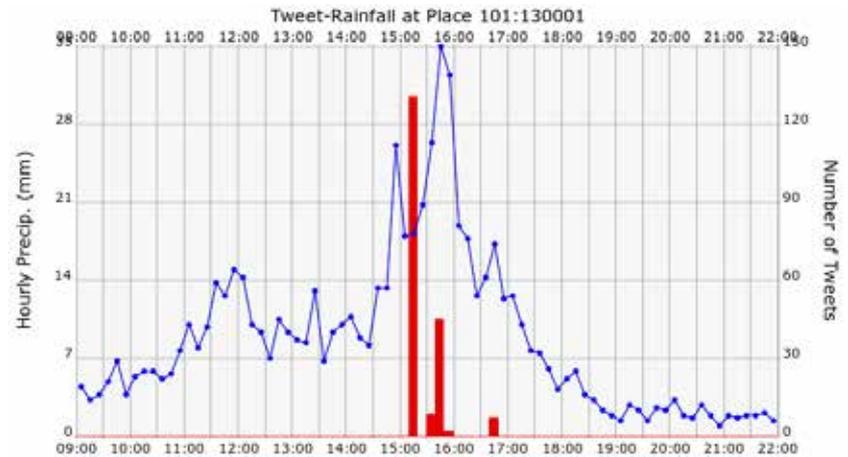
色は記事数を表している。

ニュース分析: <http://goo.gl/2DZbW>

GeoNLP: <http://goo.gl/5Jq1T>

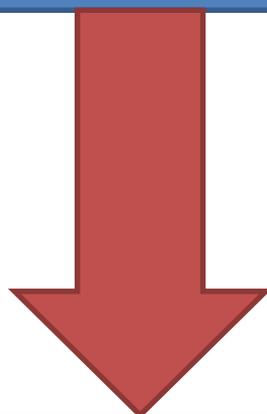
- 東日本大震災関連のヤフーニュース24万件を分析。
- 地名を自動抽出するソフトウェアGeoNLPを開発。
- 市区町村だけでなく小学校名や駅名なども分析対象。

# ツイッターのマッピング



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

データを集め、分析する



データを伝え、残す

# クライシスと報道

- **マスメディア：**

- 高い知名度と長年の経験の蓄積という利点
- 編集の偏り、専門性に対する批判

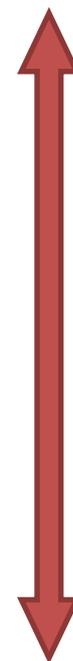
- **ソーシャルメディア：**

- 多彩な参加者と無限の情報空間という利点
- 情報の断片性、信頼性に対する批判

- **ジャーナリズムの役割：**情報の選別や整理 = キュレーション。ただしメディア企業の「独占」ではなくなってきた。

# マスメディアの偏り

市区町村	記事数	人的被害	市区町村	記事数	人的被害
福島	16365	3	宮古	2725	527
仙台	9969	829	大船渡	2690	424
石巻	8424	3735	大槌	2287	1282
気仙沼	4707	1356	名取	2111	966
いわき	4507	347	相馬	1961	458
南相馬	4317	638	女川	1783	915
陸前高田	4131	1795	東松島	1472	1105
南三陸	3039	845	山田	1355	757
郡山	2906	1	山元	939	690
釜石	2864	1046	亘理	846	269



人的被害：総務省消防庁第145報（平成24年3月13日12時現在）による。

記事数：「東日本大震災ニュース分析」 <http://goo.gl/2DZbW>

# ソーシャルメディアの偏り

## 雨ツイート数ランキング

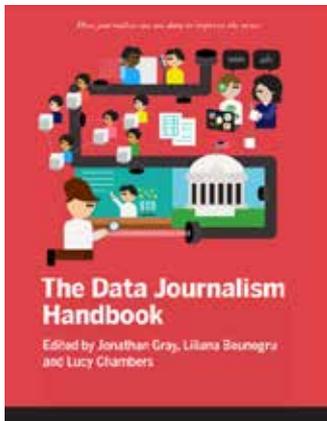
都道府県	ツイート数
東京	359,315
大阪	119,777
神奈川	110,147
愛知	62,819
千葉	51,408
島根	1,874

## 雪ツイート数ランキング

都道府県	ツイート数
東京	278,476
北海道	155,986
新潟	91,220
大阪	72,923
愛知	61,215
徳島	3,012

調査対象：2012年1月19日から2012年5月19日

# データジャーナリズムとは？



The Data Journalism Handbook  
<http://datajournalismhandbook.org/1.0/en/>

## Investigate your MP's expenses

Join us in digging through the documents of MPs' expenses to identify individual claims, or documents that you think merit further investigation. You can work through your own MP's expenses, or just hit the button below to start reviewing. (Update, Fri pm: we now have a virtually complete set of expenses documents so you should be able to find your MP's) Already created an account? [Log in here](#).

We have **458,832** pages of documents. **32,755** of you have reviewed **225,443** of them. Only **233,389** to go...

[Start reviewing](#)

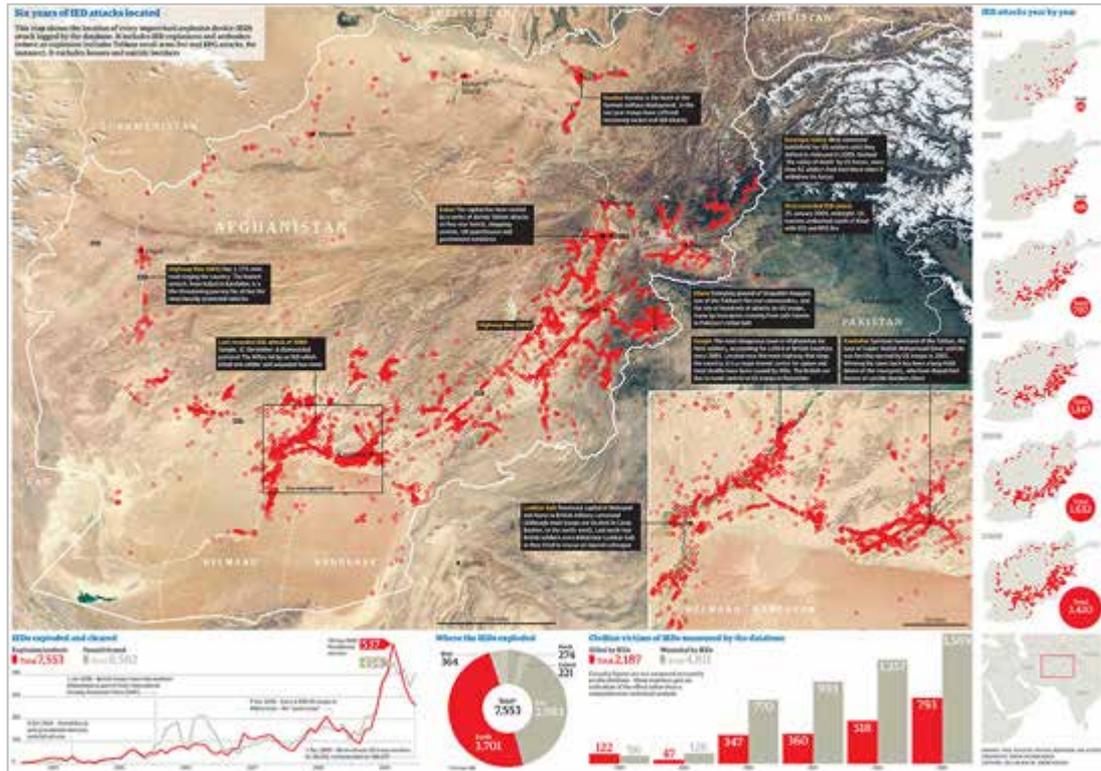
Please read our [privacy policy](#) to find out how we use your data. You must also read our [terms of service](#). By reviewing pages, you are agreeing that you have read the terms of service, and that you agree to them.

Guardian: Investigate your MP's expenses  
<http://mps-expenses.guardian.co.uk/>

2012/07/19

- データでストーリーを語ること。
- データを見える化し、隠れた事実を明らかにすること。
- 内部の人間だけでは無理なら、外部の協力を得ること。

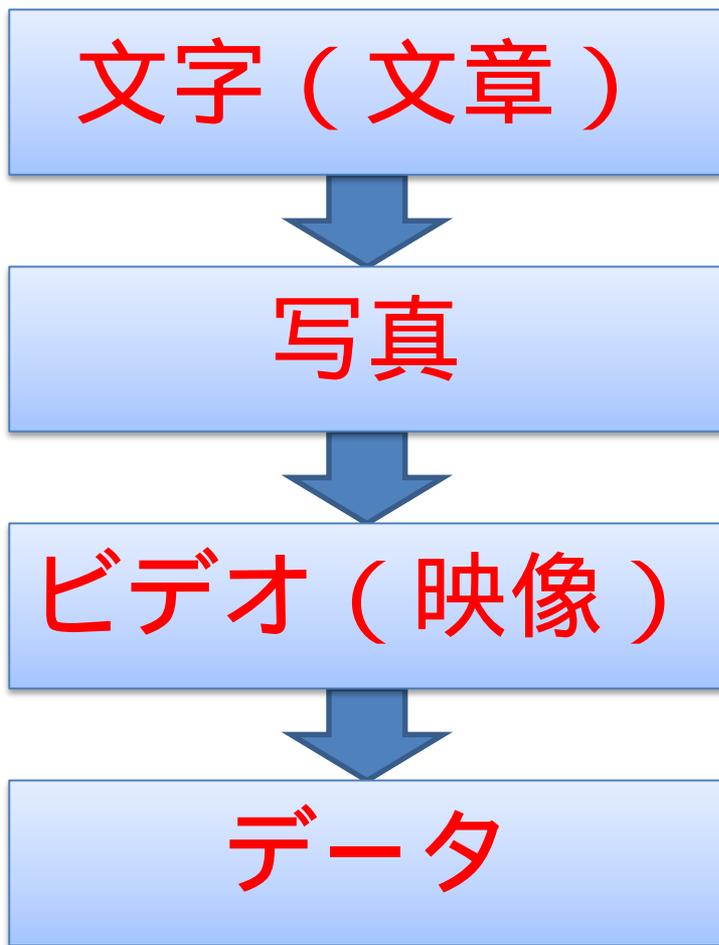
# 新聞社もデータ報道



- Wikileaksが公表したアフガニスタンの戦死者データを（92000件）を様々な視点から解析して可視化。

Guardian: Wikileaks Afghanistan war logs  
<http://www.guardian.co.uk/news/datablog+world/the-war-logs>

# ジャーナリズム第4世代



1. 伝統的ジャーナリズム (ペン)
2. フォトジャーナリズム (カメラ)
3. ビデオジャーナリズム (ビデオ)
4. データジャーナリズム (コンピュータ)

# 情報源としてのネット

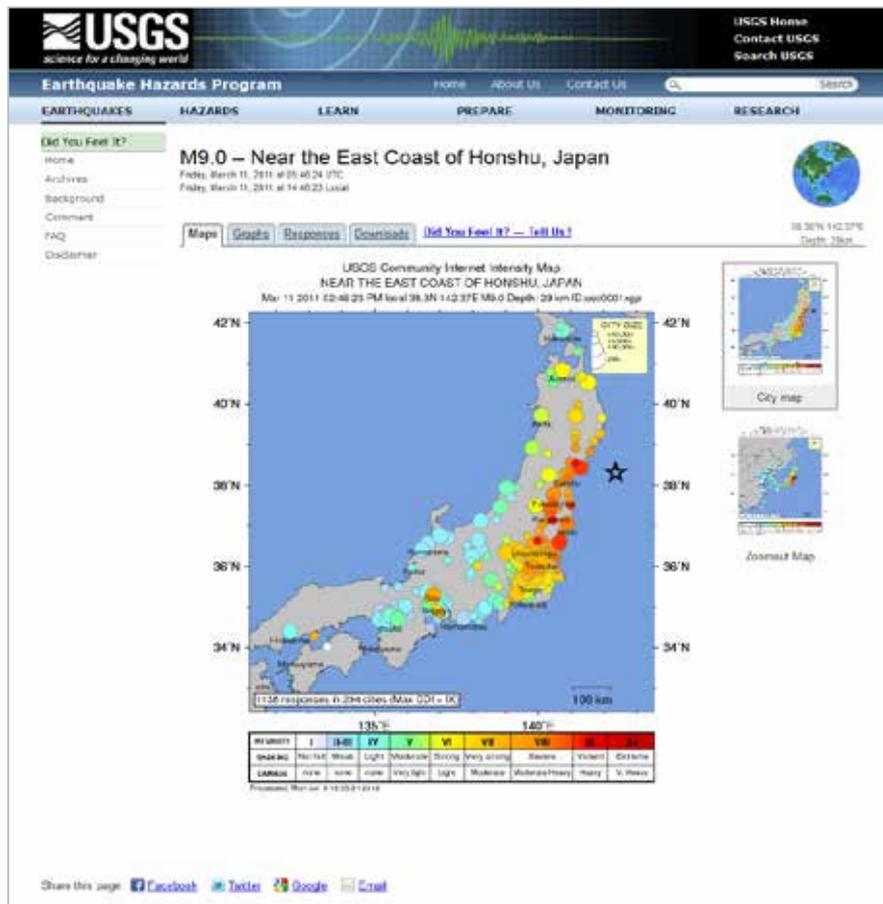


HealthMap | Flu Near You  
<https://flunearyou.org/>



Biocaster Global Health Monitor  
<https://born.nii.ac.jp/>

# 情報源としてのネット



U.S. Geological Survey | Did You Feel It?  
<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/dyfi/>



ウェザーニュース | ウェザーリポート  
<http://weathernews.jp/>

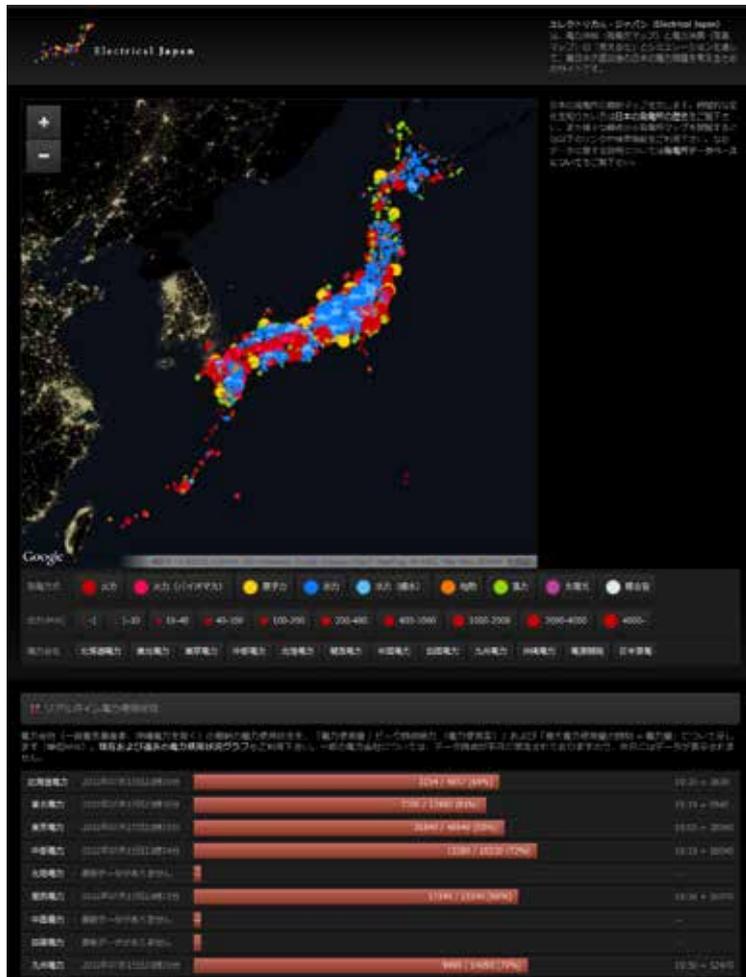
# 情報源としてのオープンデータ



- 政府等が保有データを公開する動き = オープンガバメント。
- 政府は収集・管理。民間は無償 / 有償サービスでデータを利活用。
- 米国や英国が先頭を走り、日本は遅れている。

Data.gov  
<http://www.data.gov/>

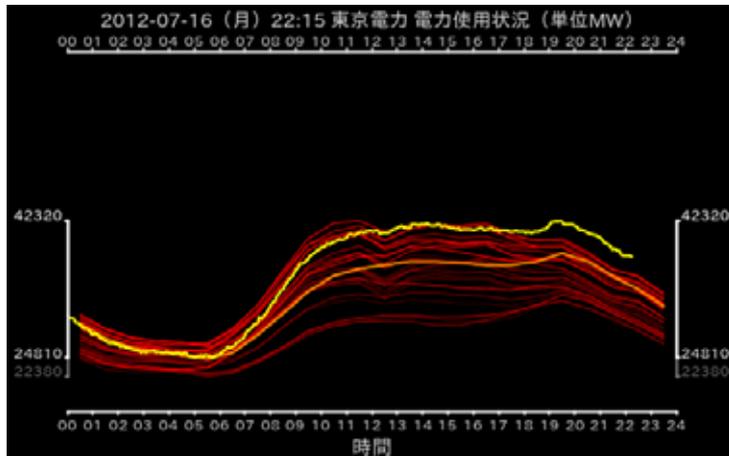
# エレクトリカル・ジャパン



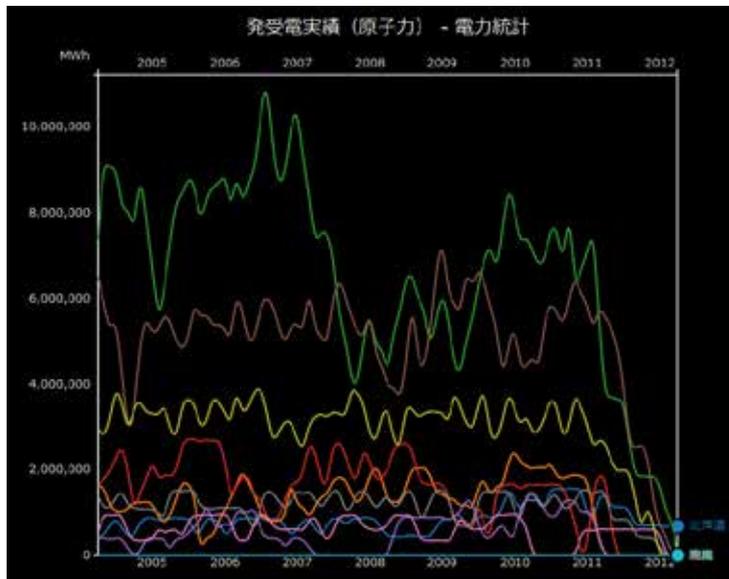
- 電力危機に関する各種のデータを集積した、データジャーナリズムの実験サイト。
- 全国3100か所以上の発電所データ + リアルタイム電力データ + 電力統計データを統合し「見える化」。

<http://goo.gl/HwLVC>

# データが語るストーリー



- 地球の夜景データと発電所マップを重ねることで、電力の供給地と消費地の関係がわかる。
- 30日間の電力使用状況を重ねることで、毎日の電力消費の特徴がわかる。
- 発電所の運転開始日をアニメーションすることで、電源開発の変遷がわかる。



# 震災後の風景



すべてがない風景

すべてがある風景  
(ただし人を除く)

# 記録を後世に伝える



朝日新聞 2012年1月25日

- **アーカイブ** = (公)文書を長期保存する体制。
- (震災に限らず)日本は「記録に残す」という意識が全般に希薄。
- 原発事故対応の議事録がないことが問題に。
- **記録は誰のため？**

# 日本三代実録 / 津波記念碑

## 1000年残った

(貞観十一年五月)廿六日癸未。陸奥國地大震動。流光如晝隱映。頃之。人民叫呼。伏不能起。或屋仆壓死。或地裂埋殮。馬牛駭奔。或相昇踏。城郭倉庫。門櫓墻壁。頽落顛覆。不知其數。海口哮吼。聲似雷霆。驚濤涌潮。浜洄漲長。忽至城下。去海數十百里。浩々不弁其涯涘。原野道路。惣爲滄溟。乘船不遑。登山難及。溺死者千許。資産苗稼。殆無子遺焉。

### 約160字

小さな資料室、資料377 貞観三陸地震(『日本三代実録』巻十六より)  
<http://www.geocities.jp/sybrma/377jougannosanrikujishin.html>

## 100年残った



高き住居は児孫の和楽、想へ惨禍の大津浪、此処より下に家を建てるな；m 2 9にもs 8にも浪は此処まで来て部落は全滅した生存者2人，幾歳経るとも用心

### 約70字

津波デジタルライブラリィ、過去の津波被災地域における現地調査データ  
<http://tsunami.dbms.cs.gunma-u.ac.jp/TSUNAMI/JAVASCRIPT/iwate/miyako.html>

# デジタルアーカイブ

311まるごとアーカイブス

<http://311archives.jp/>



Digital Archive of Japan's 2011 Disasters  
<http://jdarchive.org/>

- デジタルデータは何年残る？長期保存の努力が必要。
- 津波ビデオ等、最も広く記録された災害の一つ。
- クライシスの記録や教訓を次世代に残さねばいけない。

# 前のクライシスを忘れない



- 被災地に行って、見て、感じて（できれば手伝って）、伝えて、忘れないように。

# 次のクライシスに備える



東京マグニチュード8.0 (<http://tokyo-m8.com/>)  
東京マグニチュード8.0製作委員会

2012/07/19

東京臨海広域防災公園



再現被災市街地

<http://www.ktr.mlit.go.jp/showa/tokyorinkai/>

# 情報ボランティア



助けあいジャパン  
<http://tasukeaijapan.jp/>

- 「次」はあなたも。活躍の場はいろいろある。
  - 情報システムが作れる
  - 被災地の土地勘がある
  - 専門（業務）知識がある
  - 議論のまとめ役ができる
  - 事態の進行を記録できる
- **自分が得意なことを見つけて、参加しよう。**

# クライシス情報学の課題

- **ビッグデータ**の取得と処理・検索・解析。
- 複数の情報源から取得した**データの統合**と重ね合わせ。
- **情報を必要な人に必要な時に届ける技術**。
- **データに語るための可視化、ストーリー化の方法論**。
- **状況認識に基づく状況進展の予測**と、それに基づく迅速な資源の割り当て等。

# クライシス情報学の今後

- 「**クライシス情報学**」という名前はまだ普及していない。
- コンピュータで自動化できる部分は自動化。**人間はより重要な意思決定を。**
- **データや事実を裏付けとして動く社会**にしたい。思い込みや固定観念ではなく。
- **今回の経験を活かして、「次」のクライシスに備えたい。**

# 各種ウェブサイト

- **東日本大震災アーカイブ**
  - <http://goo.gl/9knII>
- **デジタル台風**
  - <http://www.digital-typhoon.org/>
- **今回の市民講座ウェブサイト**
  - <http://agora.ex.nii.ac.jp/kitamoto/outreach/shimin-2012/>
  - こちらで講演資料などを公開予定。