

Data Integration and Visualization for Multi-Disciplinary Disaster-related Data after Tohoku Earthquake 2011



Asanobu KITAMOTO, National Institute of Informatics
<http://agora.ex.nii.ac.jp/earthquake/201103-eastjapan/>

Kamaishi, Iwate, 2011/8/31

Crawling Online News (3/11-17)

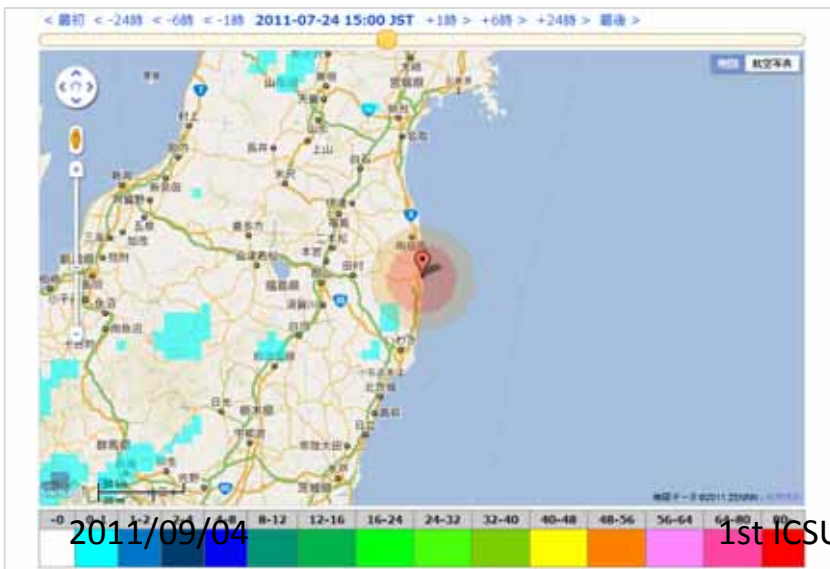
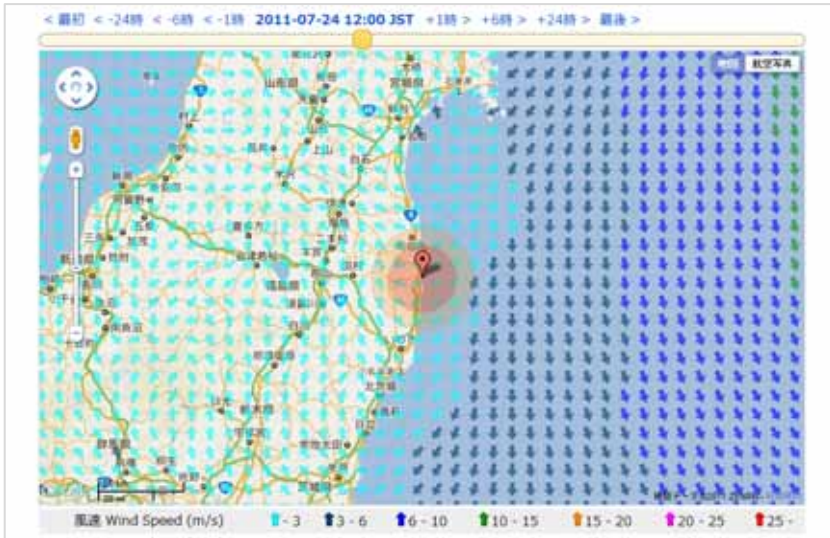
03/11 地震/震度/宮城/東北・太平洋沿岸地震/午後
03/12 地震/大地震/津波/東北沖大地震/中止
03/13 地震/大地震/東日本大地震/津波/被害
03/14 地震/計画停電/東日本大地震/東北地方太平洋沖地震/大地震
03/15 計画停電/地震/爆発/日本/東日本大地震
03/16 中止/義援金/日本/延期/計画停電
03/17 円/物資/日本/東日本大震災/放水
03/18 介入/協調/日本/放水/情報
03/19 東日本大震災/放水/被災者/受け入れ/募金
03/20 募金/東日本大震災/放水/活動/物資
03/21 募金/東日本大震災/任/活動/被災者
03/22 募金/義援金/日本/被災者/復旧
03/23 東日本大震災/開会/センバツ/被災者/活動
03/24 乳児/水道水/募金/被災者/活動
03/25 計画停電/グループ/水道水/光星/浄水場
03/26 東日本大震災/募金/被災者/活動/沖縄
03/27 東日本大震災/募金/映画祭/沖縄/活動
03/28 日大/大垣/東北/選抜/センバツ
03/29 選抜/代表/j/サッカー/カズ
03/30 勝俣/教科書/会長/検定/廃炉
03/31 原発/仏/勝俣/大統領/放射性物質
04/01 入社/震災/パンダ/新入/県議
04/02 選挙/県議/現職/新人/無投票
04/03 投票/試合/募金/選管/ピット
04/04 汚染水/人民元/候補/選挙/海
04/05 汚染水/放出/海/安値/大連立
04/06 汚染水/放出/流出/止まる/窒素
04/07 窒素/震度/注入/保留/入学
04/08 余震/停電/宮城/震度/計画停電
04/09 余震/投開票/県議/選挙/あす
04/10 選挙/投票/統一選/県議/石原

- Crawling Yahoo! News for earthquake news.
- Our system for typhoon news could be applied...
- A few days later, priority of this task was lowered.

Lesson 1

- ‘Priority’ is the crucial word in the initial phase, but is difficult to decide in uncertain situations, where updated information arrives frequently.
- Starting something new in a trial-and-error manner is prohibitively slow and cannot keep up with the pace of the real world.
- In emergency situations, you must take advantage of already running systems and use them with smallest modifications.

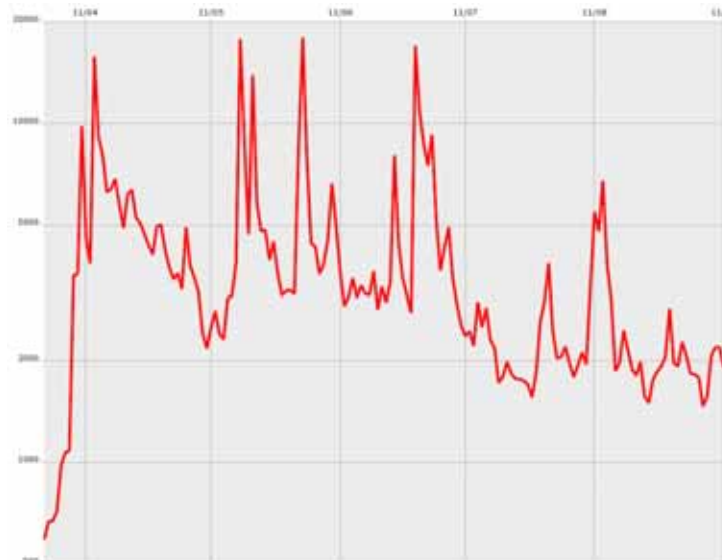
Wind Maps @ Fukushima (3/22)



- Explosion on March 12 raised public attention to wind direction.
- Wind info task has more importance than online news task...
- Released on March 22, but was too late for main diffusion events.

Usage of Wind Maps

- We could not make it for the most critical time...
- However, this became the most popular service among all.



Since March 22, 2011
Page Views: 670,000
Tweets: 13,700

東北地方太平洋沖地震関連情報 - 国立情報学研究所
福島第一原発周辺の風向き



chiyo0000 RT @ODAZZI: 今日風向き
思いっきこっち。毎時10憶ベクレル
出てますからね～ <http://bit.ly/fGuoVf>
3 hours ago · reply · retweet · favorite



abbottkutani 朝生で推進派の人は
具体的な数字は避けて「事故直後の
200万分の1に減って安定してる」みた
く言ってきましたけど、直後に超えた
だけで、今もダダ漏れですよ。RT
@ODAZZI: 今日風向き思いっきこ
っち。毎時10憶ベクレル出てますか
らね～ <http://bit.ly/fGuoVf>
3 hours ago · reply · retweet · favorite



33mihal RT @ODAZZI: 今日風向き
思いっきこっち。毎時10憶ベクレル
出てますからね～ <http://bit.ly/fGuoVf>
3 hours ago · reply · retweet · favorite



wind_f1 【GPV風向】7月24日12時
のデータによると、福島第一原発の周
辺では、24日12時は東北東の風、24
日18時は南南東の風、25日0時は南
の風、25日6時は南の風、25日12時
は南の風となるでしょう。
<http://goo.gl/gzPmR> #genpatsu
37 minutes ago · reply · retweet · favorite

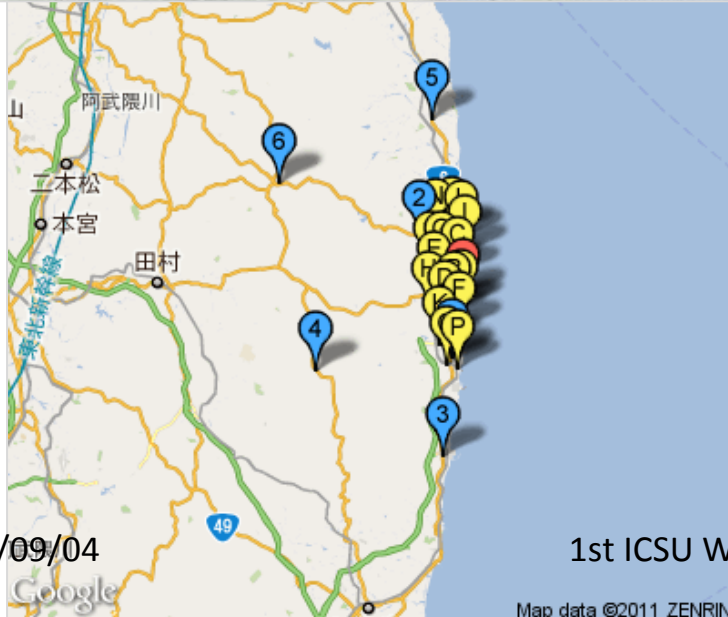
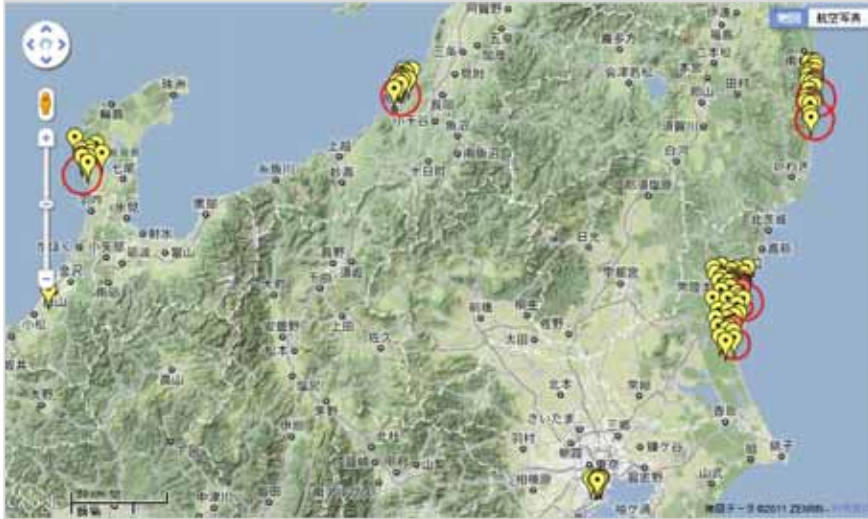
twitter

Join the conversation

Lesson 2

- In fact, wind maps were already released in 2007, but usability problems were not solved, and they were not designed for this purpose.
- Most of the data and tools were in my hand, but integration with other systems delayed the release of wind maps for about 2 days.
- The system was released in about 5 days of working, which is fast in a normal situation, but is too slow in an emergency situation.

SPEEDI Monitoring Data (4/7)

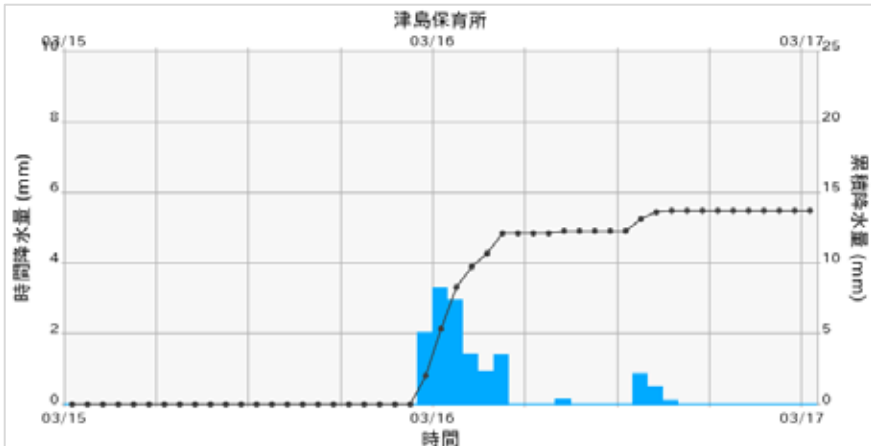
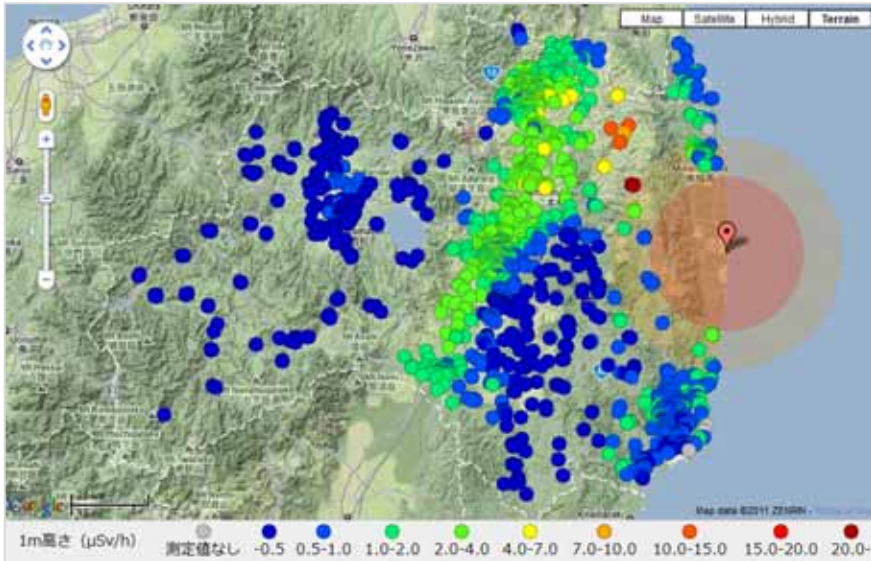


- Huge public interests were raised on the radiation dose rate.
- Making graphs from SPEEDI monitoring posts? -> stopped.
- Immediate actions can be taken for the next event...

Lesson 3

- Many voluntary projects with similar purposes started without coordination. How to handle?
- Choose a project that you are the best person to do. It is better to stop when the project is duplicated (and could be done by others).
- SPEEDI simulation system did not work properly. Was it really an “unpredictable event”? Did they prepare the system with enough sense of responsibility?

Fukushima School Monitoring (4/17)

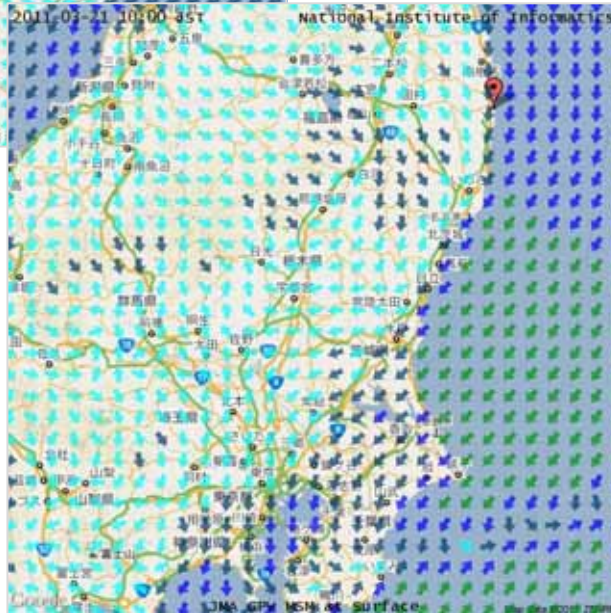
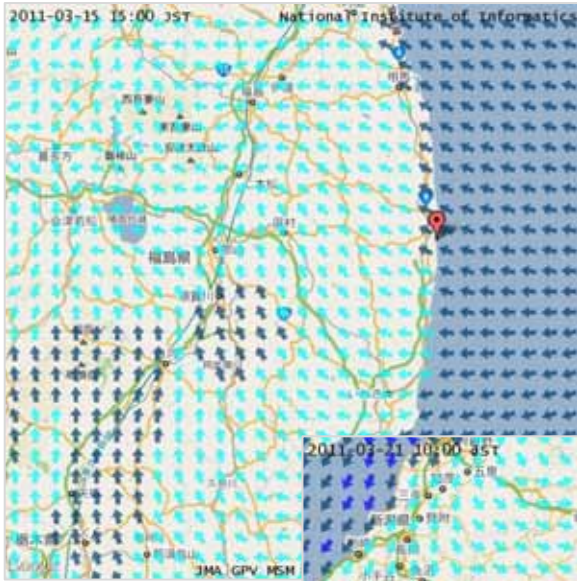


- Fukushima prefecture surveyed the radiation dose rate in schools.
- Status of diffusion in Fukushima was finally understood.
- Worked with a voluntary group 'Radmonitor311.'

Lesson 4

- Comprehensive data is very important. This survey data, for the first time, allowed us to understand the current status of diffusion.
- Governments and companies did release the data, but in a human-readable format (such as PDF, scanned images, Excel complicated table).
- Voluntary people for making machine-readable data relied on cloud applications (e.g. Google Spreadsheet) to share their work.

Radioactive Diffusion Analysis (5/4)



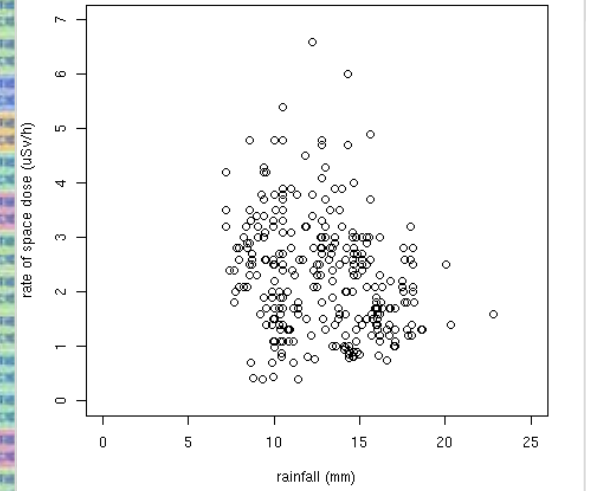
- Process of diffusion in Fukushima was analyzed, explained.
- Wind direction and rainfall was reanalyzed from weather data.
- ‘Timeline’ was useful for relating radiation levels with events.

Radioactive Diffusion Analysis

場所	時間	γ線1時間	風向・風速	風データ	雨データ	場所	時間	計測値	風データ	雨データ
1号機	2011-03-12T14:46	東北地方太平洋沖地震発生				南相馬	2011-03-12T20:00	17.08 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
1号機	2011-03-12T10:17	ペント				いわき	2011-03-15T01:00	4.22 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-12T10:30	385.5 μ Sv/h	北1.8m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 ア レーダー広域 フ	いわき	2011-03-15T04:00	23.72 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
1号機	2011-03-12T15:36	建屋爆発				川内	2011-03-15T12:00	20.50 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-12T19:50	23.9 μ Sv/h	西0.5m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	白河	2011-03-15T13:15	4.04 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-12T22:10	21.620 μ Sv/h	南西0.4m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	郡山	2011-03-15T14:05	8.26 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
3号機	2011-03-13T08:41	ペント				飯館	2011-03-15T15:00	3.44 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-13T09:20	281.7 μ Sv/h	南東南1.4m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	飯館	2011-03-15T16:00	22.70 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
2号機	2011-03-13T11:00	ペント				福島	2011-03-15T16:10	4.13 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-13T14:20	57.630 μ Sv/h	南南東2.5m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	福島	2011-03-15T17:10	22.30 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-14T02:20	751.2 μ Sv/h	北西0.5m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	飯館	2011-03-15T18:20	44.70 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
3号機	2011-03-14T05:20	ペント				南相馬	2011-03-15T19:10	4.31 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
3号機	2011-03-14T11:01	建屋爆発				福島	2011-03-15T19:30	24.08 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-14T21:37	3130.0 μ Sv/h	南1.7m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	白河	2011-03-15T20:50	7.67 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
2号機	2011-03-15T00:02	ペント				白河	2011-03-15T22:40	7.7 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
2号機	2011-03-15T06:10	噴霧発生、圧力抑制装置圧力低下				会津若松	2011-03-15T21:50	2.33 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-15T08:31	8217.0 μ Sv/h	北東1.5m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	福島	2011-03-15T23:20	23.9 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-15T09:00	11930.0 μ Sv/h	北北東1.5m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	いわき	2011-03-16T02:30	4.56 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
4号機	2011-03-15T09:38	火災				飯館	2011-03-17T19:00	27.40 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-15T10:15	8837.0 μ Sv/h	-	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	南相馬	2011-03-18T18:00	7.29 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-15T23:30	8080.0 μ Sv/h	北西3.7m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	南相馬	2011-03-19T11:00	5.48 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
4号機	2011-03-16T05:45	火災				南相馬	2011-03-20T17:00	6.78 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
3号機	2011-03-16T08:30	白煙				いわき	2011-03-21T09:00	2.34 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-16T10:45	6400.0 μ Sv/h	東北東4.9m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	いわき	2011-03-21T11:00	6.00 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-16T11:30	5350.0 μ Sv/h	北東1.6m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	飯館	2011-03-22T15:00	15.30 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
正門	2011-03-16T12:30	10850.0 μ Sv/h	東北東1.4m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ	南相馬	2011-03-24T10:00	2.57 μ Sv/h	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 アメダス評価 レーダー広域 アメダス広域
事務本館北	2011-03-18T17:00	5055.0 μ Sv/h	南2.0m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ					
西門	2011-03-19T20:10	830.8 μ Sv/h	西北西0.5m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ					
事務本館北	2011-03-20T15:20	3342.0 μ Sv/h	南1.9m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ					
3号機	2011-03-21T15:55	灰色がかった煙								
2号機	2011-03-21T18:22	白煙								
正門	2011-03-21T18:30	1932.0 μ Sv/h	南東0.3m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ					
正門	2011-03-22T14:20	435.0 μ Sv/h	東南南1.6m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ					
3号機	2011-03-23T16:20	黒色がかった煙								
正門	2011-03-25T10:30	540.0 μ Sv/h	東1.9m/s	GPV評価 アメダス評価 GPV広域 アメダス広域	レーダー評価 フ レーダー広域 フ					



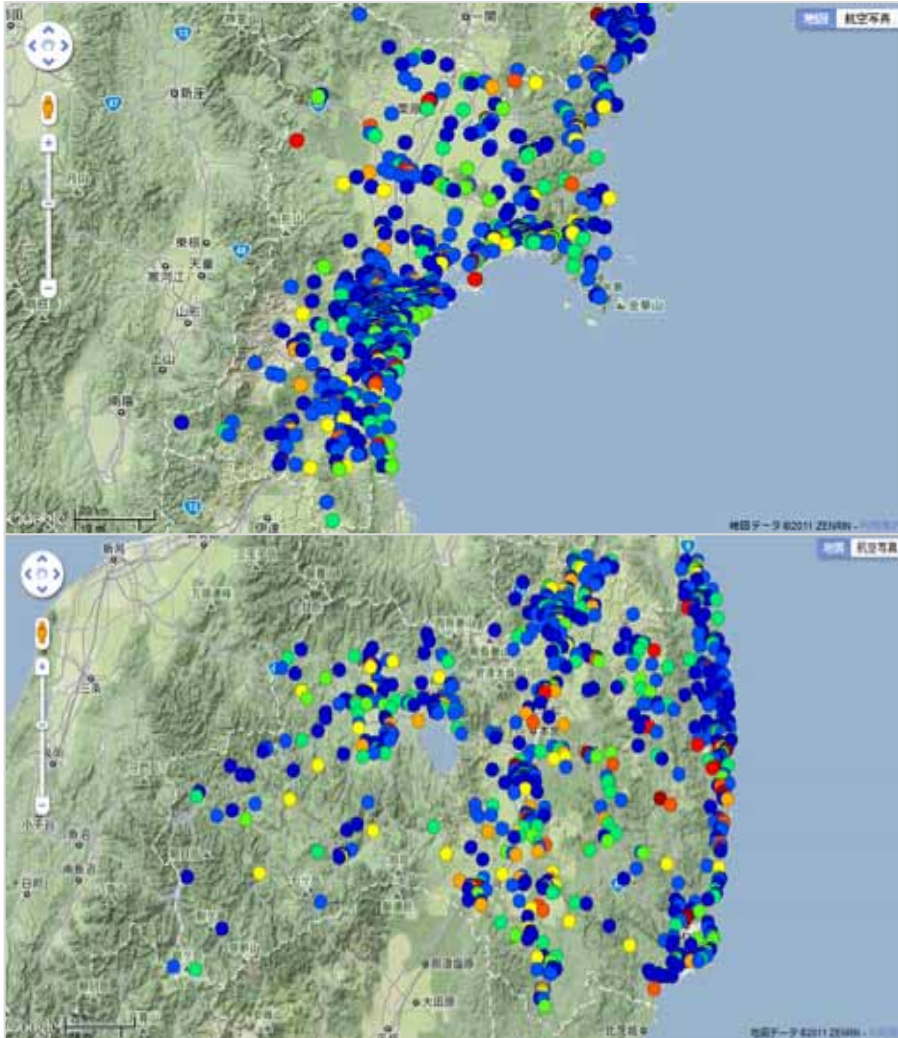
Fukushima Area



Lesson 5

- The whole picture of the disaster can be interpreted by the comparison of many data sources on the same timeline.
- Diffusion process of radioactive materials in Fukushima (March 15) is complex, but roughly understood as the mixture of two routes.
- Past data is much less accessible than the latest data, but is really needed for the “reanalysis” of past events.

Mapping of News Articles (6/27)

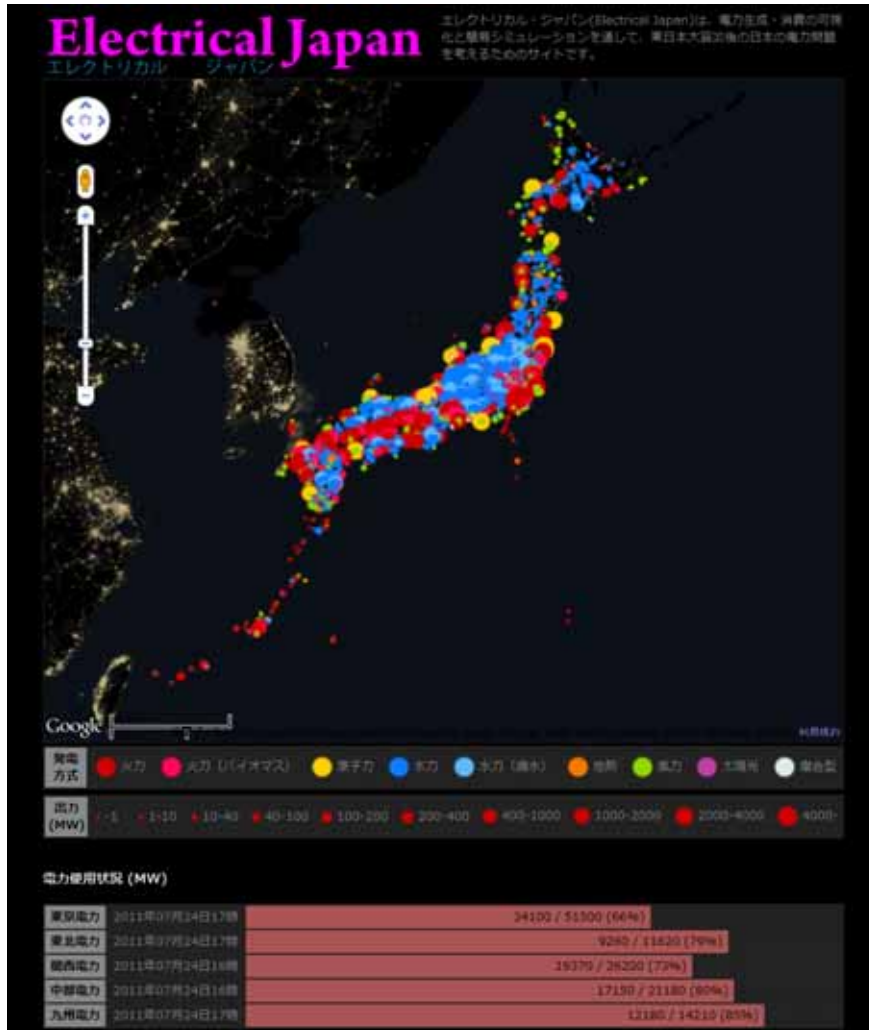


- Mapping 130,000 news articles since March 11.
- ‘GeoNLP’ system is developed for geocoding from text.
- GeoNLP project started last year, but still in development...

Lesson 6

- Geocoding is a crucial tool, because most of the information is released by geographical names, often without latitude and longitude.
- With geocoding and natural language processing (NLP) tools, many events could be summarized as timeline by place, topic, etc.
- Conceptual architecture for a text (news) processing platform should be designed for a quick response to the next emergency.

Electrical Japan (7/20)



- After Fukushima, people actively discuss energy policy in Japan.
- I believe data should be used as evidence for policy making.
- Provide power plant maps with nighttime stable light maps.

Lesson 7

- I spent much time and effort for the integration of various data sources. Open government should release public data.
- Visualization of data is necessary for understanding the meaning of data (such as the large number of hydropower plants).
- Policy simulation platform using scientific and other data as evidence may be valuable for discussion among citizens and policy makers.

Lesson 8

- Making new connections with people in disaster affected areas were difficult (with a few exceptions). Human network should be built before the disaster.
- Archiving the memory of the earthquake needs digital technology (311 Archives Project).
- We played an important role in data organization, but lacked expertise in simulation, to our regret.
- Data was provided mainly in Japanese, but should also be provided in English. How to maintain multilingual text? Automatic translation?