

# Digital Typhoon: Emergency Information System Enabled By Ranking and Sharing of Multimedia Data

Asanobu KITAMOTO / National Institute of Informatics

## 1. Introduction

### Problems

1. The database of past data is not integrated with realtime data.
2. Multimedia data from multiple sources are necessary to understand the entire event of the typhoon.

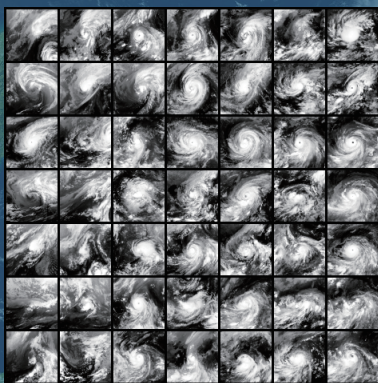
### Proposals

1. Integrate multimedia data to compare many data sources.
2. Focus on ranking to give context for understanding data.
3. Build a participatory platform for sharing data from "crowds."

1. A **satellite image** can capture the entire structure of typhoon clouds.
2. **Ground-based observations** can measure how rains and winds are strong.
3. **Mass media** can capture events happening in the human society.
4. **Participatory media** can capture personal feelings on the spot.

Toward the Design of Emergency Information Systems (EIS)

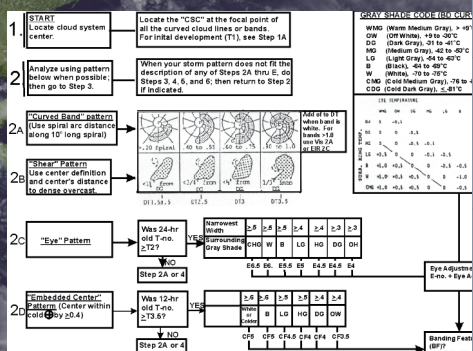
## 2. Typhoon Image Collection and Image Retrieval



120,500 typhoon images + 35,100 cyclone images  
One of the largest collection of typhoon images

All images are centered with a fixed size of 2,600km.  
Time-series images taken every hour.

### Dvorak Method



Query 1	1	2	3	4
MTS105090218 200514 (WNP) (120.0, E135.3) 930 hPa / 95 kt	GMS388091211 198818 (WNP) (121.1, E146.0) 955 hPa / 80 kt	GMS494102607 199432 (WNP) (116.2, E146.1) 960 hPa / 75 kt	MTS107100421 200715 (WNP) (120.5, E125.5) 930 hPa / 95 kt	GMS491102310 199123 (WNP) (114.3, E127.5) 935 hPa / 90 kt
5	6	7	8	9
GMS282082216 198213 (WNP) (118.0, E135.5) 920 hPa / 100 kt	GMS492090500 199217 (WNP) (119.0, E146.8) 955 hPa / 75 kt	GMS181081812 198115 (WNP) (122.8, E133.6) 965 hPa / 70 kt	GMS506073103 199609 (WNP) (124.0, E124.1) 925 hPa / 90 kt	GMS501096509 200115 (WNP) (121.1, E150.9) 960 hPa / 75 kt
10	11	12	13	14
GDE04051418 200402 (WNP) (119.2, E130.3) 985 hPa / 50 kt	GMS282072806 198210 (WNP) (118.1, E146.2) 945 hPa / 90 kt	GDE03082908 200313 (WNP) (116.9, E135.2) 1002 hPa / 0 kt	GMS491090506 199116 (WNP) (120.6, E114.6) 998 hPa / 35 kt	GMS283081216 198305 (WNP) (123.9, E131.4) 915 hPa / 110 kt

### Similarity-Based Image Retrieval

	-48	-24	-12	-6	-3	-1	+0	+1	+3	+6	+12	+24	+48
00514 Query 1													
98213 Result 1													
98410 Result 2													
99017 Result 3													
99432 Result 4													
00715 Result 5													
98818 Result 6													



# Digital Typhoon: Emergency Information System Enabled By Ranking and Sharing of Multimedia Data

Asanobu KITAMOTO / National Institute of Informatics

## 3. Meteorological Sensor Data and Ranking

Japan Meteorological Agency / AMeDAS 373 million records since 1976

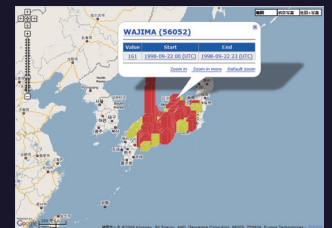
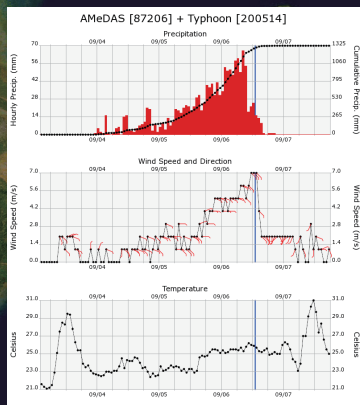
### Historical ranking

Number	Name	Location	Value	Historic Ranking
<a href="#">69122</a>	TOTTORI	Tottori	100.5	Rank 43 of 2,628
<a href="#">69041</a>	AOYA	Tottori	107.5	Rank 50 of 2,682
<a href="#">63032</a>	ONSEN	Hyogo	112.5	Rank 5 of 194
<a href="#">69101</a>	KURAYOSHI	Tottori	87.5	Rank 75 of 2,722
<a href="#">33136</a>	YAMAGATA	Iwate	69	Rank 72 of 2,427

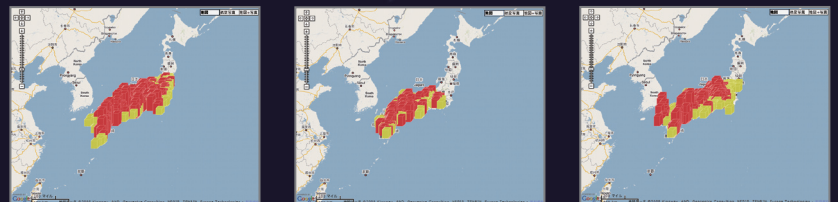
### Synchronic ranking

Number	Name	Location	Value	Synchronic Ranking
<a href="#">69111</a>	SHIKANO	Tottori	126.5	Rank 1 of 1,257
<a href="#">63032</a>	ONSEN	Hyogo	112.5	Rank 2 of 1,257
<a href="#">69041</a>	AOYA	Tottori	107.5	Rank 3 of 1,257
<a href="#">69122</a>	TOTTORI	Tottori	100.5	Rank 4 of 1,257
<a href="#">33206</a>	FUDAI	Iwate	94.5	Rank 5 of 1,257

The impact of 100mm of rain (raw value) should be understood in the appropriate context.



### Similarity-based retrieval of heavy rain cases



## 4. Mass Media and Natural Language Processing

1. Yahoo! Japan News = 10,810 typhoon news articles since May 2003
2. Scraping, morphological analysis, stop word removal and indexing
3. Articles classified by typhoon number, location (prefecture), and time.

### Important Keyword

自然言語処理	記事数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
200423	1	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島
200423	2	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島
200423	3	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島
200423	4	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島
200423	5	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島
200423	6	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島
200423	7	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島
200423	8	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島
200423	9	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島
200423	10	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島
200423	11	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島
200423	12	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島	豊島

### Article Ranking

グループ	順位
200423	2242
200514	1084
200704	845
200418	674
200416	634
200421	489
200613	410
200709	408
200310	338
200705	294
200422	251
200406	244
200813	219
200415	214
200410	189
200314	169
200511	138
197915	137
200507	130
200306	106
200610	98
200315	96
200304	90
200603	84
200720	70
200711	65

### Named Entity Recognition

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)



# Digital Typhoon: Emergency Information System Enabled By Ranking and Sharing of Multimedia Data

Asanobu KITAMOTO / National Institute of Informatics

## 5. Participatory Media and Information Sharing

### Personal information :

1. **Subjective** and **uncertain** but **impressive** and **emotional**.
2. On-the-spot reporting from many places.

### Classification

#### Birth

159 (24%)

#### Before approach

138 (21%)

#### Passing

160 (24%)

#### After passing

51 (8%)

#### General

147 (22%)

#### Primary Info.

245 (38%)

The water level has increased at a nearby river.

I am nervous because of bad memories of typhoons in the past.

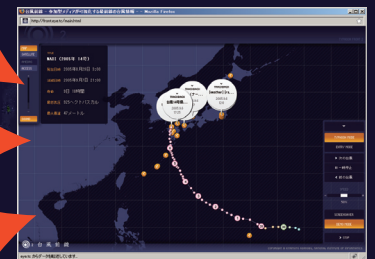
Animation map interface synchronizes participatory media with the typhoon motion.

### Typhoon Front

Weblog traceback

Mobile phone mail

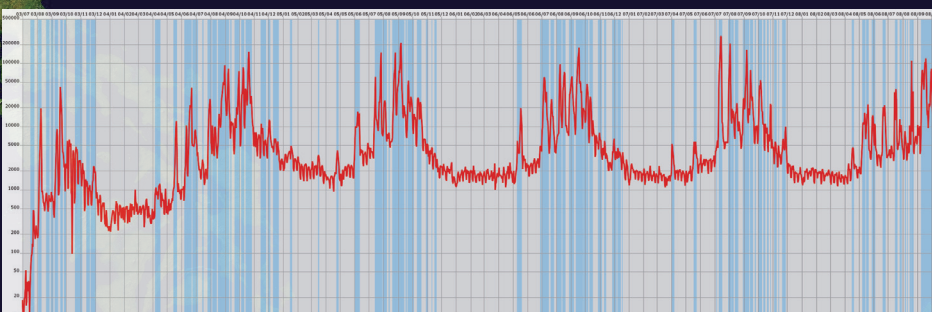
Mini report



<http://front.eye.tc/>

## 6. Discussion

1. Digital Typhoon integrates various multimedia data to make a hub of real-time information to cope with emergencies.
2. Ranking and sharing is emphasized to improve the understanding of the meaning and the variety of information.
3. A promising step toward emergency information systems built on large-scale databases and multimedia data integration.



Total: 80 million PV  
Daily Max: 850,000 PV