# Big Data seeks for Societal Benefits beyond scientific curiosity and commercial profits

# ビッグデータ: 科学的深化、商業的価値を越え、社会価値創造の時代へ


喜連川優

国立情報学研究所(NII) 所長

東京大学　生産技術研究所　教授

前情報処理学会会長

日本学術会議　会員　情報学委員会委員長

ACM Fellow、 IEEE Fellow

# 2015.09.17 皇太子殿下･妃殿下DIASご視察

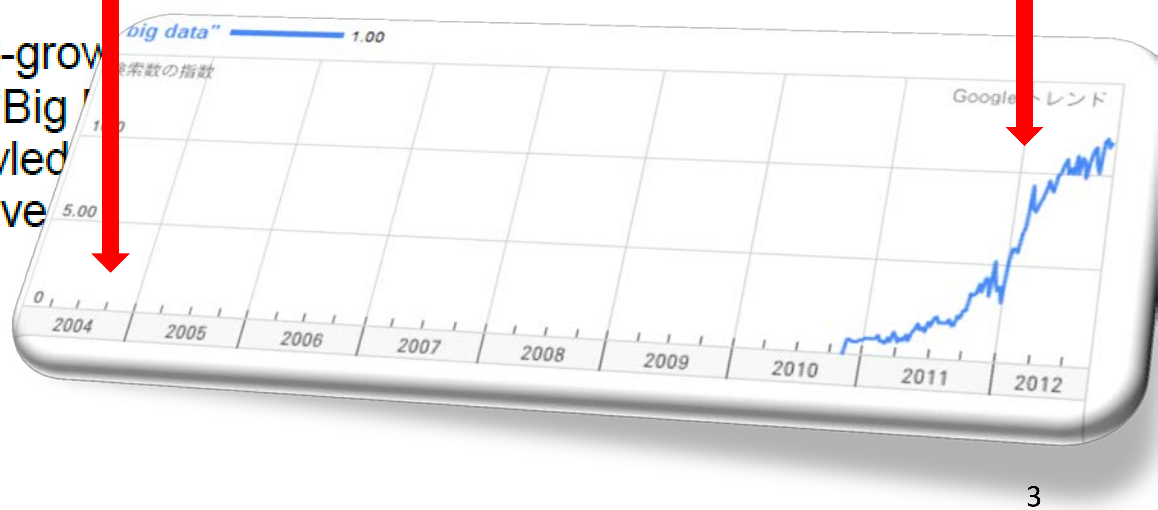
**Office of Science and Technology Policy**
**Executive Office of the President**
New Executive Office Building
Washington, DC 20502

**FOR IMMEDIATE RELEASE**
March 29, 2012

**Contact:** Rick Weiss 202 456-6037 rweiss@ostp.eop.gov
Lisa-Joy Zgorski 703 292-8311 lisajoy@nsf.gov

## OBAMA ADMINISTRATION UNVEILS "BIG DATA" INITIATIVE: ANNOUNCES $200 MILLION IN NEW R&D INVESTMENTS

Aiming to make the most of the fast-grow
Administration today announced a "Big
improving our ability to extract knowled
collections of digital data, the initiative
pressing challenges.



One of the largest project in IT area: more than 500 researhers joined.

New IT Infrastructure for the Information Explosion Era

Research Project funded by MEXT Grant-in-Aid for Scientific Research in Priority Areas (FY 2005-2010)

info-plosion

# Research on Next Gen IT Infrastructure toward Info-Plosion Era

## FY 2005 – FY 2010

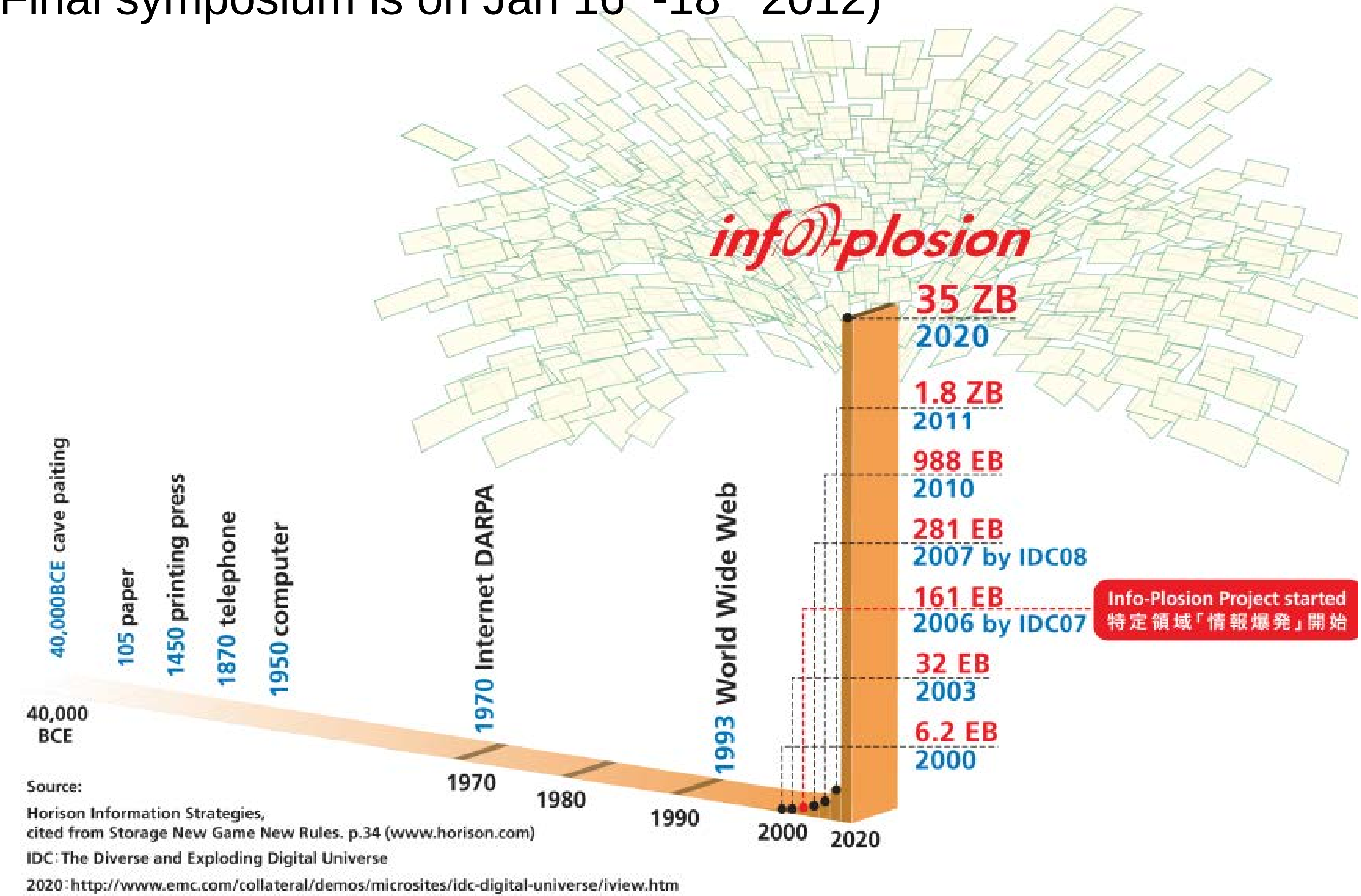
**2004 Proposal**


**M.Kitsuregawa**

**Univ. of Tokyo**

# Info-plosion Project   PI:M.Kitsuregawa

(Final symposium is on Jan 16th-18th 2012)



Just after end of Info-plosion project
'Big Data' came in

So『Big Data』is not surprise for us.

# ***My present view***: Two approaches

- Incremental improvement approach
  - GE 1 percent

- Disruptive approach
  - Google scale of 10

# Two approaches

- Incremental improvement approach
  - GE 1 percent
- Disruptive approach
  - Google scale of 10

# Power of 1 percent

## Industrial Internet: The Power of 1 Percent

What if... Potential Performance Gains in Key Sectors

| Industry | Segment | Type of Savings | Estimated Value Over 15 Years (Billion nominal US dollars) |
|---|---|---|---|
| Aviation | Commercial | 1% Fuel Savings | $30B |
| Power | Gas-fired Generation | 1% Fuel Savings | $66B |
| Healthcare | System-wide | 1% Reduction in System Inefficiency | $63B |
| Rail | Freight | 1% Reduction in System Inefficiency | $27B |
| Oil & Gas | Exploration & Development | 1% Reduction in Capital Expenditures | $90B |

Note: Illustrative examples based on potential one percent savings applied across specific global industry sectors.
Source: GE estimates

# GE as an analytics company

GE Global Research

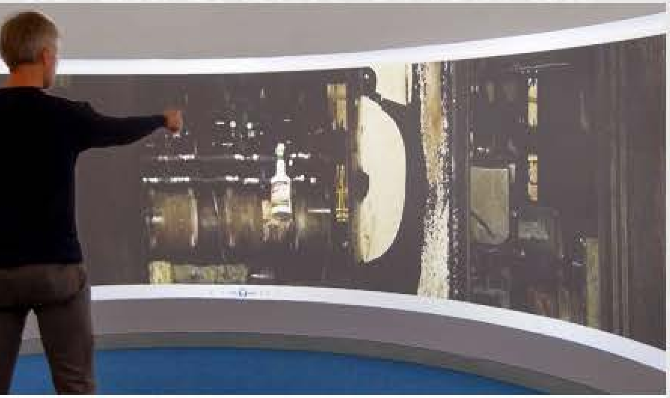
INVENTION INNOVATION IMPACT

LOCATIONS ABOUT CAREERS NEWSROOM TIMELINE

## SOFTWARE

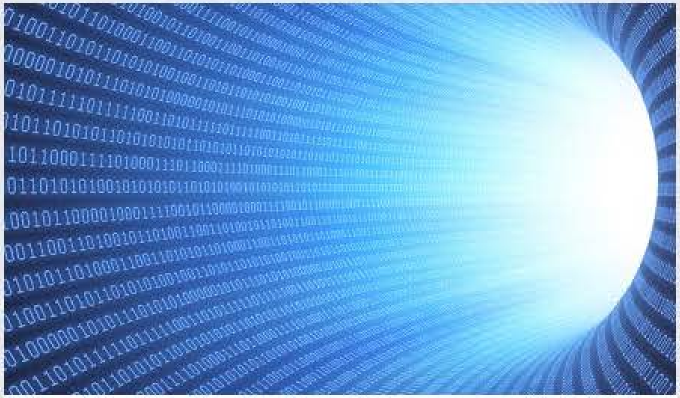
We're blending data, analytics and computing know-how into algorithms and programs that drive business and technology forward.

HOME > INNOVATION > SOFTWARE



### GE Software's Design and User Experience Studio

Looking to the future, GE created the Design and Experience Studio dedicated to developing clean, delightful, understandable, and... READ MORE »



### GE Predictivity™ Industrial Internet Solutions

As a key player in GE's commitment to advance the Industrial Internet, the GE Software Center is at work helping industrial... READ MORE »

### Predix™: GE's Software Platfor for the Industrial Internet

A cornerstone of the GE Software Center efforts to advance the Industrial Internet is Predix™, GE's soft platform for... READ MORE »

# Two approaches

- Incremental improvement approach
  – GE   1 percent
- Disruptive approach
  – Google scale of 10

# 10 times improvement

WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia

- Main page
- Contents
- Featured content
- Current events
- Random article
- Donate to Wikipedia
- Wikipedia store

Interaction

- Help
- About Wikipedia
- Community portal
- Recent changes
- Contact page

Tools

- What links here

## Google X

From Wikipedia, the free encyclopedia

**Google X**, stylized as **Google**[x], is a semi-secret facility run by Google dedicated to making major technological advancements. It is located about a half mile from Google's corporate headquarters, the Googleplex, in Mountain View, California.[2][3] Work at the lab is overseen by Sergey Brin, one of Google's co-founders and President of Alphabet, while scientist and entrepreneur Astro Teller (Captain of Moonshots) directs day-to-day activities.[4][5][6] Teller says that they aim to improve technologies by a factor of 10, and to develop "science fiction-sounding solutions."[7][8] The lab started up in 2010 with the development of a self-driving car.[6] On August 10, 2015, Google announced plans to shift

**Google X**

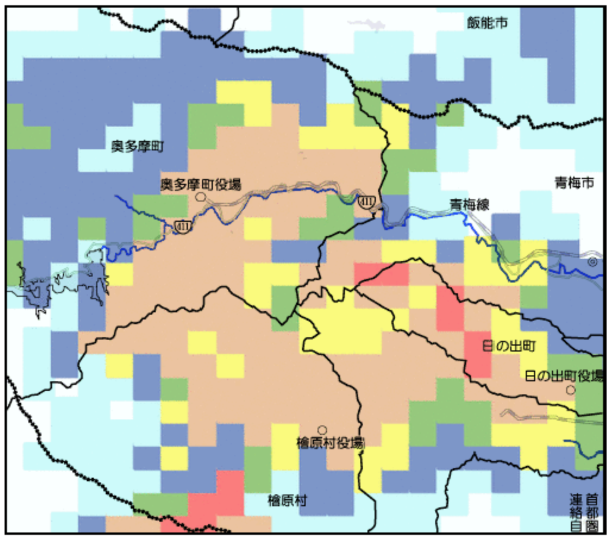
| | |
|---|---|
| **Type** | Private |
| **Industry** | Artificial intelligenc<br>Computational neu<br>Health care<br>Biotechnology |
| **Predecessor** | Google Inc. |
| **Founded** | 2010 |
| **Founders** | Larry Page<br>Sergey Brin |

# XバンドMPレーダについて

○都市域等に**高頻度、高分解能なXバンドMPレーダを導入**し、局地的な大雨（いわゆるゲリラ豪雨）や集中豪雨の被害低減に向けた実況観測を強化。

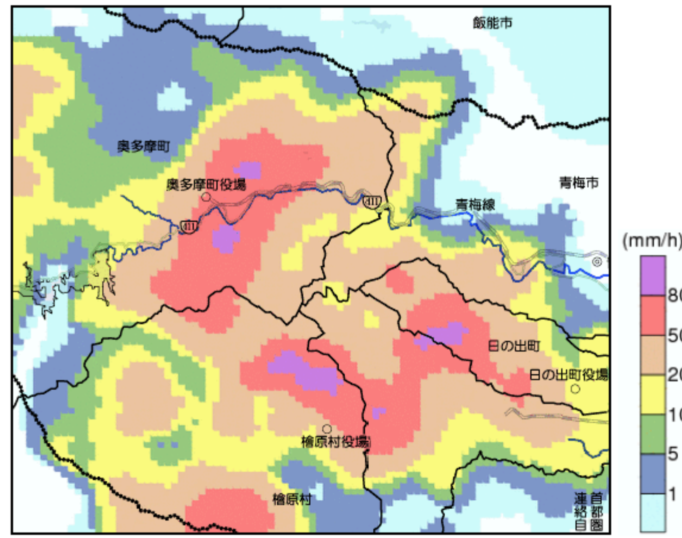
○従来レーダ（Cバンドレーダ）に比べ、**高頻度（５倍）、高分解能（１６倍）での観測**が可能。また、これまで**5～10分かかっていた配信に要する時間を1～2分に短縮**。

【既存レーダ（Cバンドレーダ）】
（最小観測面積：1kmメッシュ、配信周期:5分
観測から配信に要する時間　5～10分）




・高頻度（5倍）
・高分解能（16倍）

【XバンドMPレーダ】
（最小観測面積：250mメッシュ、配信周期:1分
観測から配信に要する時間　1～2分）

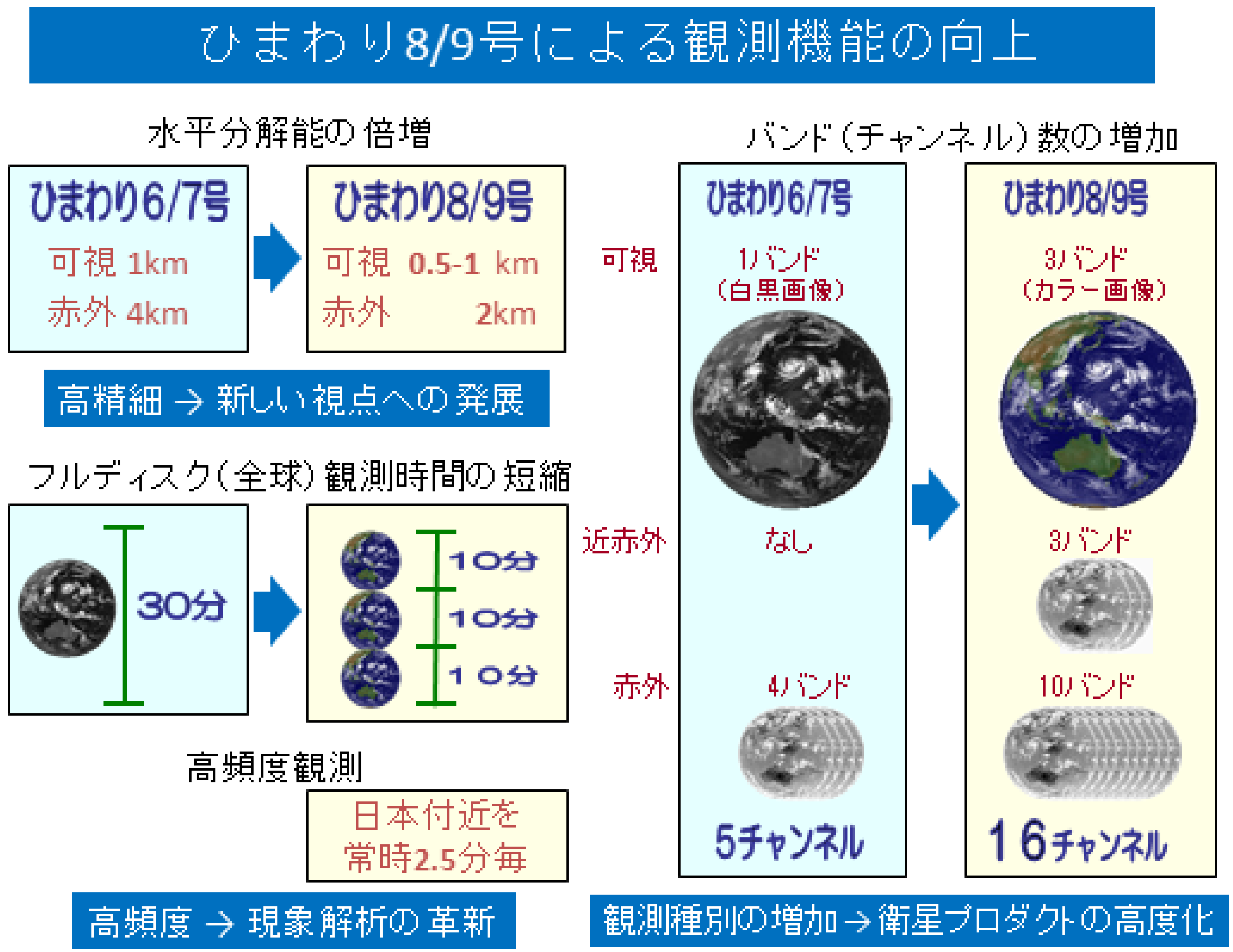



※Cバンドレーダ（定量観測半径120km）は広域的な降雨観測に適するのに対し、XバンドMPレーダ（定量観測半径60km）は 観測可能エリアは小さいものの局地的な大雨についても詳細かつリアルタイムでの観測が可能。



国土交通省の資料より

# ひまわり8号の概要

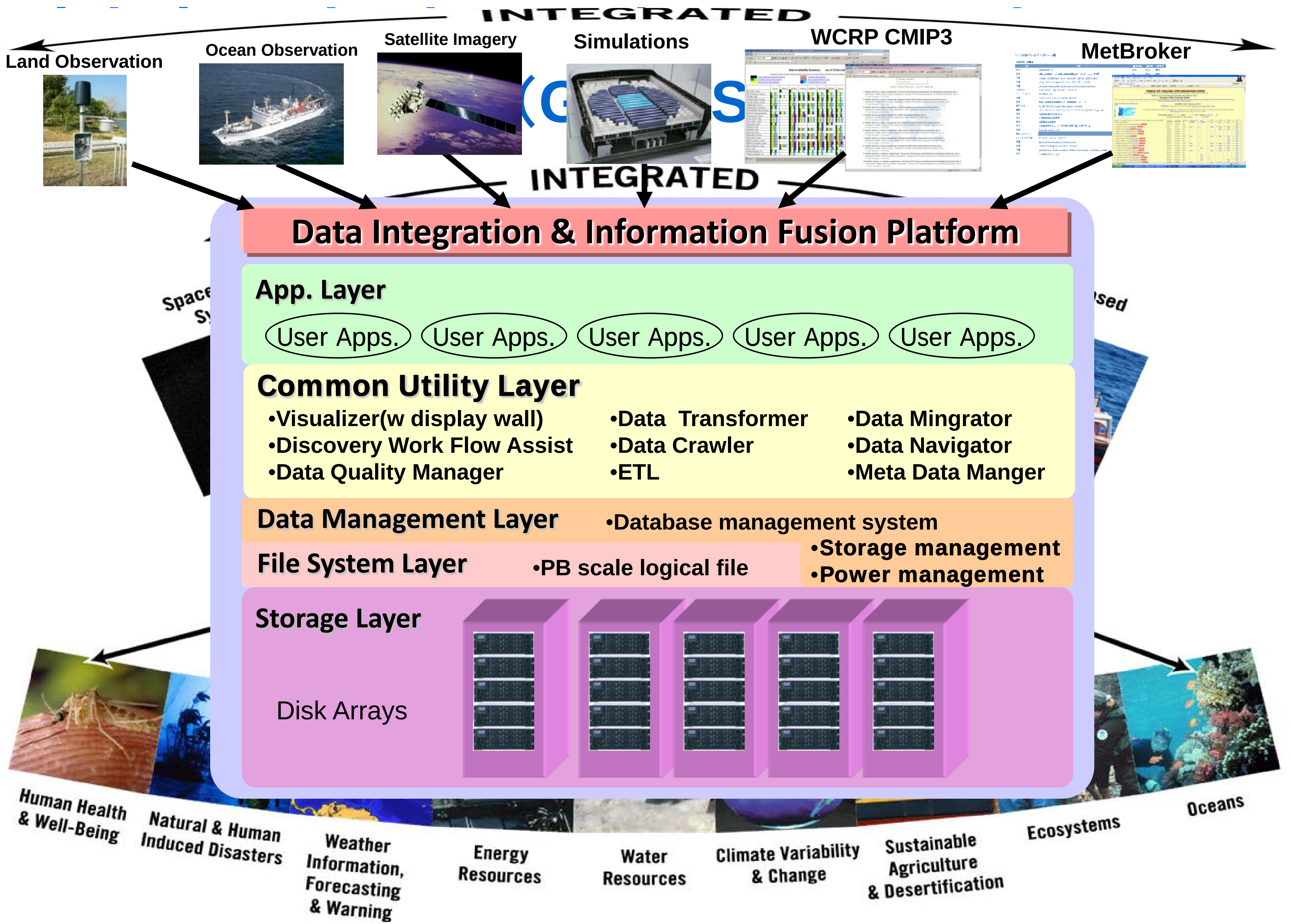



http://www.data.jma.go.jp/mscweb/ja/himawari89より

小池先生の
proactive dam discharging

は，まさに
中国の言う internet +

Societal Disruption

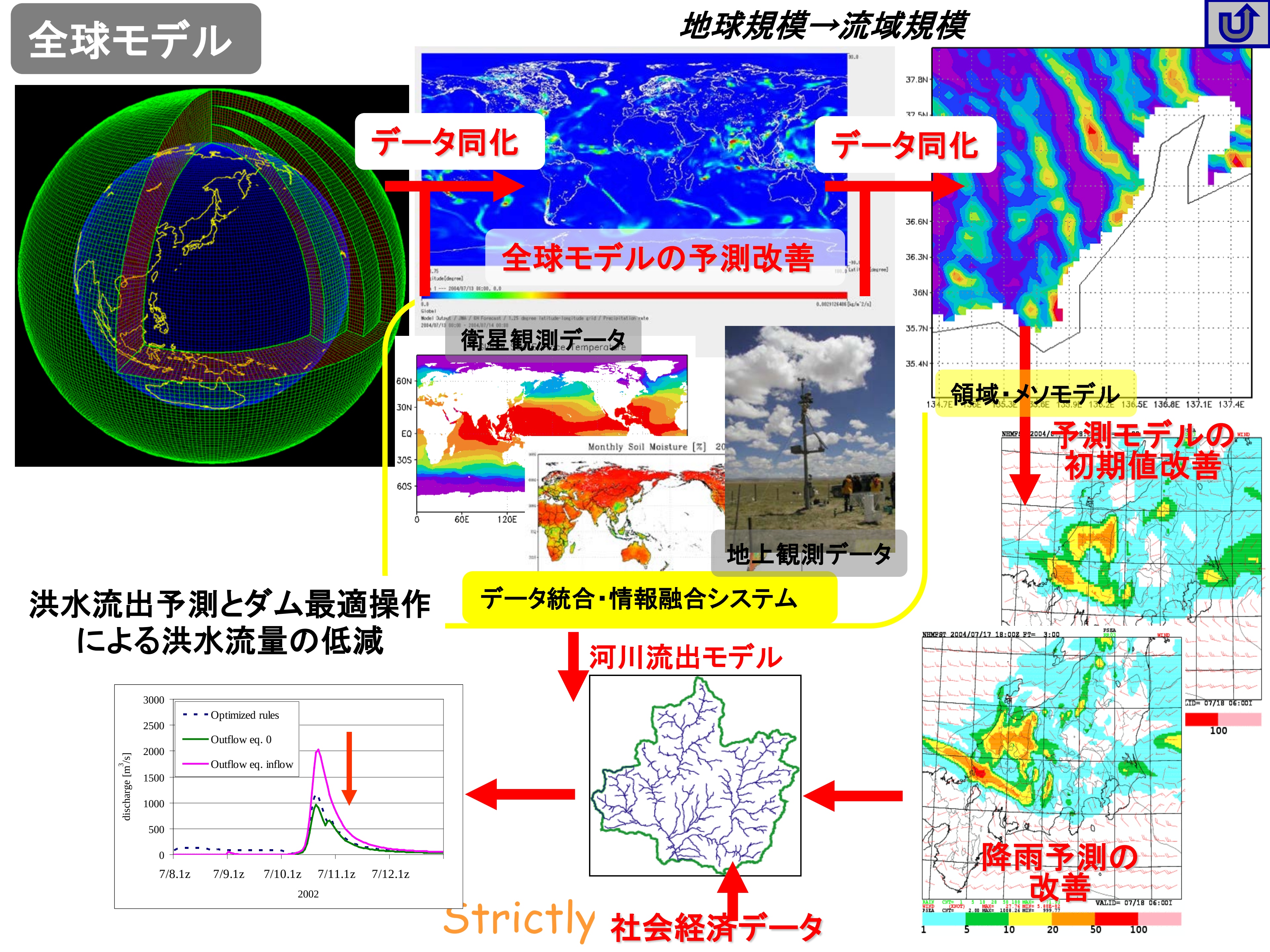

INTEGRATED
Land Observation
Ocean Observation
Satellite Imagery
Simulations
WCRP CMIP3
MetBroker
INTEGRATED
Data Integration & Information Fusion Platform
App. Layer
User Apps.
User Apps.
User Apps.
User Apps.
User Apps.
Common Utility Layer
•Visualizer(w display wall)
•Discovery Work Flow Assist
•Data Quality Manager
•Data Transformer
•Data Crawler
•ETL
•Data Mingrator
•Data Navigator
•Meta Data Manger
Data Management Layer
•Database management system
•Storage management
•Power management
File System Layer
•PB scale logical file
Storage Layer
Disk Arrays
Human Health & Well-Being
Natural & Human Induced Disasters
Weather Information, Forecasting & Warning
Energy Resources
Water Resources
Climate Variability & Change
Sustainable Agriculture & Desertification
Ecosystems
Oceans

# NOAA Antenna

（Antenna installed at Roppongi 1980, Operation started in 1981, Stationary service in 1983）

Late Prof.
M. Takagi

# DIAS System
# > 20PB

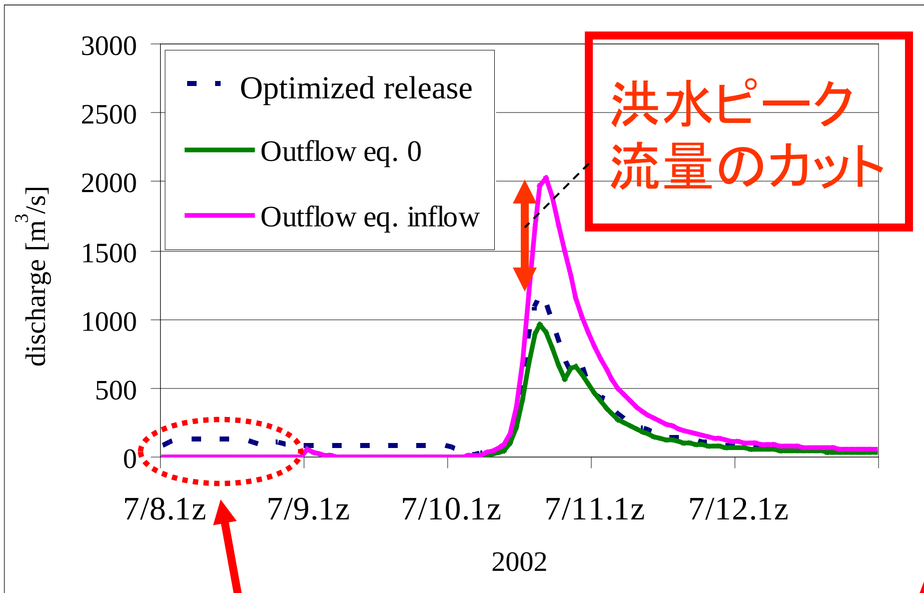


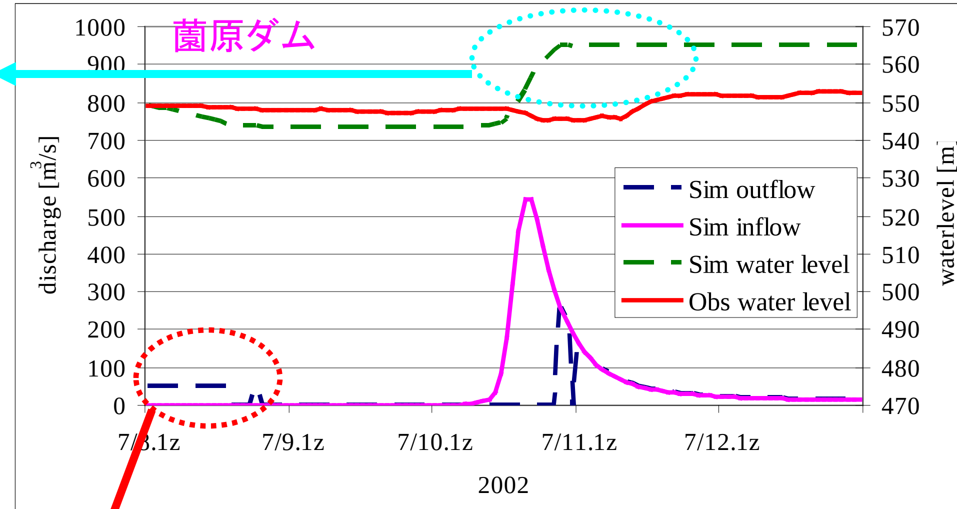
全球モデル
地球規模→流域規模
データ同化
データ同化
全球モデルの予測改善
衛星観測データ
地上観測データ
領域・メソモデル
予測モデルの初期値改善
データ統合・情報融合システム
洪水流出予測とダム最適操作による洪水流量の低減
河川流出モデル
降雨予測の改善
社会経済データ
Optimized rules
Outflow eq. 0
Outflow eq. inflow
discharge [m3/s]
7/8.1z
7/9.1z
7/10.1z
7/11.1z
7/12.1z
2002
Monthly Soil Moisture [%]
Strictly

# 数値気象予測(18時間予測)を用いた洪水流量の低下

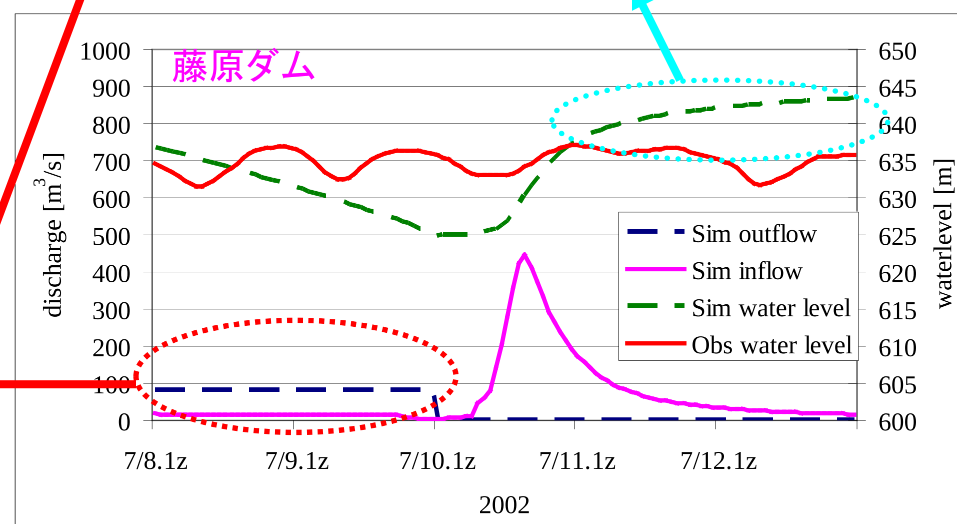
Water is stored until
max capacity is reached

岩本観測所




洪水後の貯水容量の回復

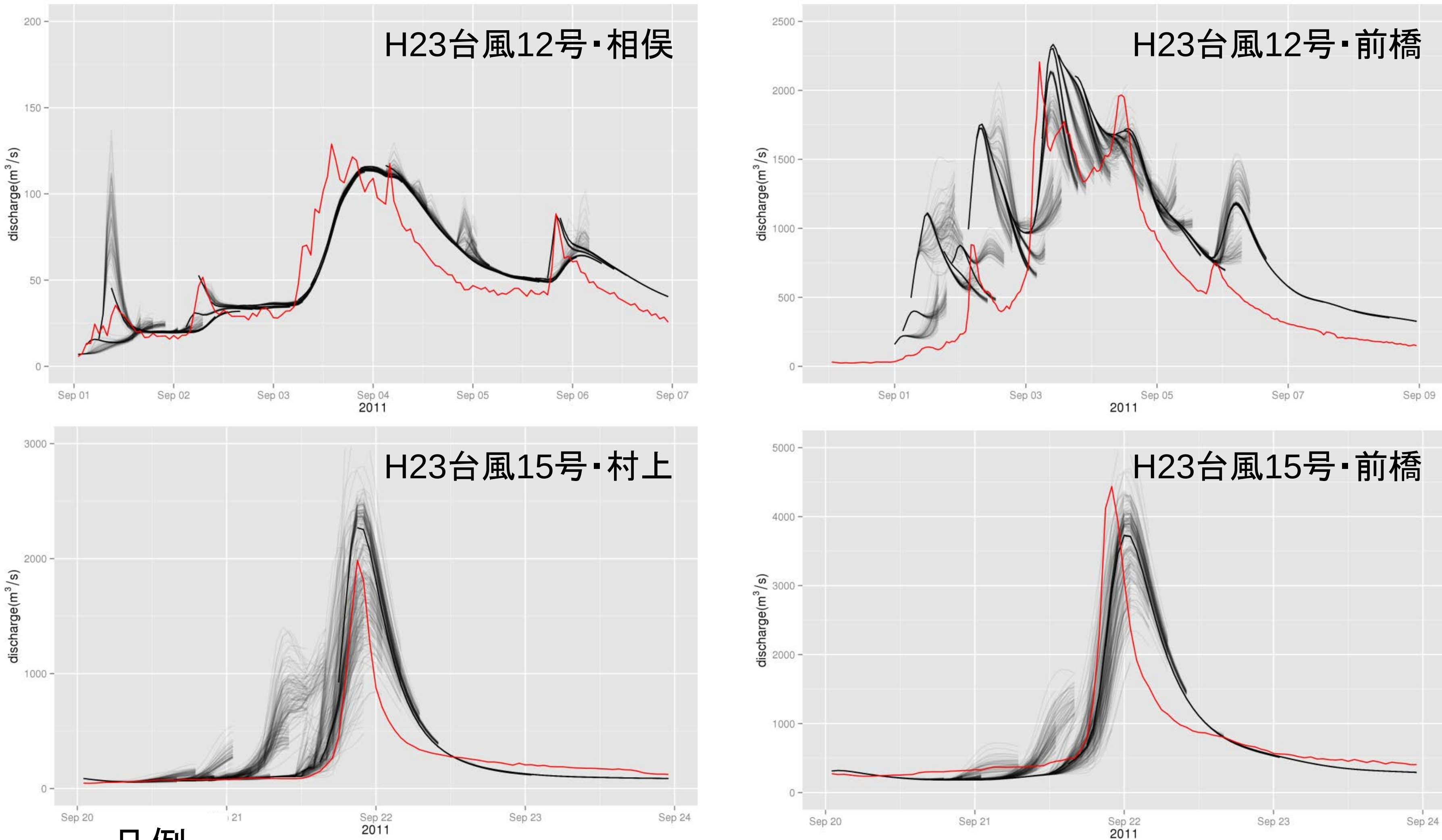



Peak created due to

water release from dams

# 利根川上流域洪水・水利用最適管理システムの開発

## 実時間システムによるアンサンブル洪水予測




凡例
観測
アンサンブル予測

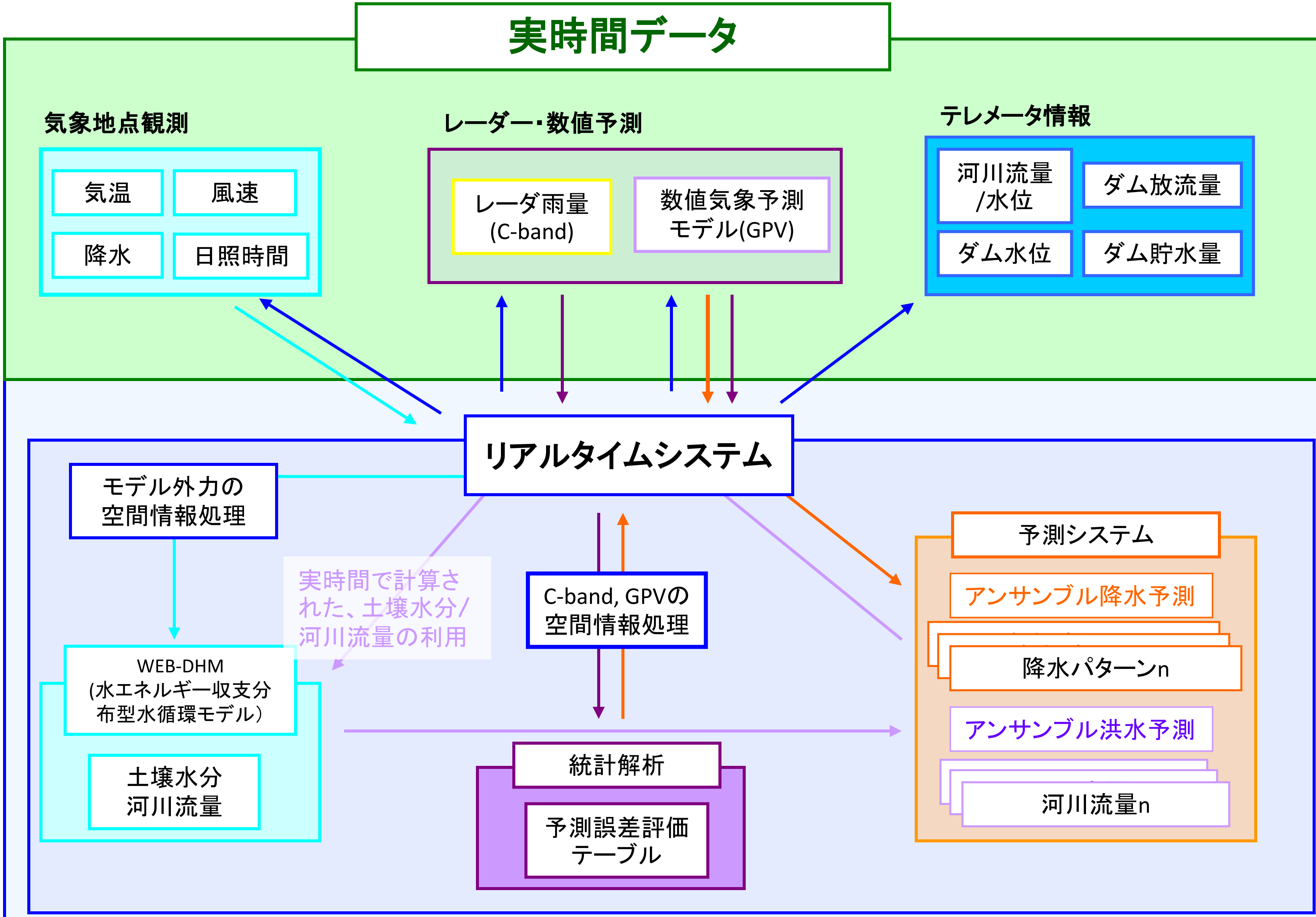
・流域内の土壌水分・河川流量情報を、WEB-DHMで計算、逐次出力
・予測誤差を評価し、50パターンのGPV雨量を用意、3時間毎計算開始

気候変動に適応する河川・水資源地域管理システムの開発

# 利根川上流域洪水・水利用最適管理システムの開発

DIAS
Data Integration & Analysis System

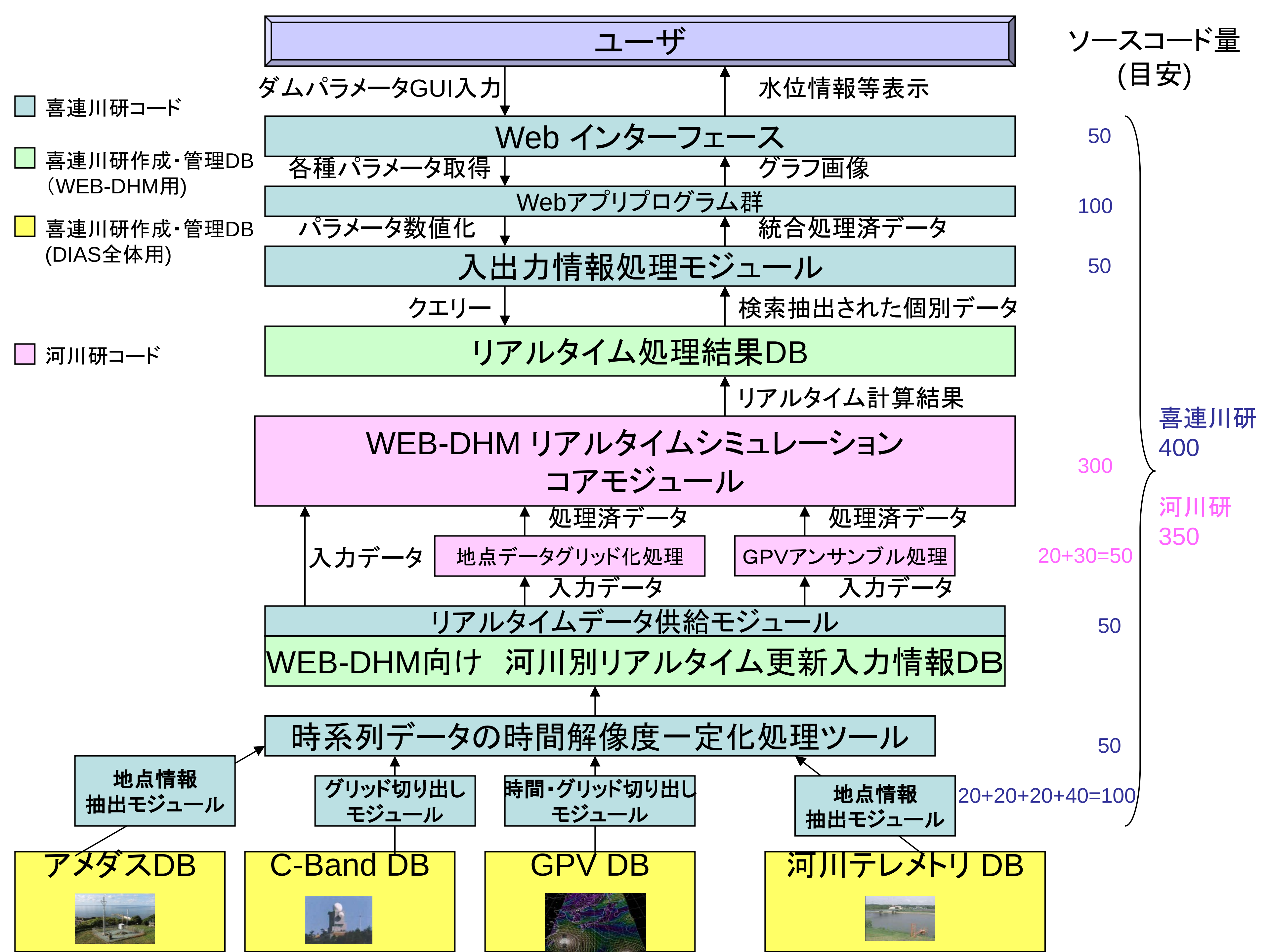
## アンサンブル洪水予測(15時間)のための実時間データ管理・誤差評価・予測モデルシステム



土木基礎研究
（コアコード）
＋
IT屋
（リアルタイムコード＋システム化コード）

⇒

社会課題解決（洪水被害軽減）


ソースコード量
(目安)
喜連川研コード
喜連川研作成・管理DB
（WEB-DHM用)
喜連川研作成・管理DB
(DIAS全体用)
河川研コード
ユーザ
ダムパラメータGUI入力
水位情報等表示
Web インターフェース
50
各種パラメータ取得
グラフ画像
Webアプリプログラム群
100
パラメータ数値化
統合処理済データ
入出力情報処理モジュール
50
クエリー
検索抽出された個別データ
リアルタイム処理結果DB
リアルタイム計算結果
WEB-DHM リアルタイムシミュレーション
コアモジュール
300
喜連川研
400
河川研
350
処理済データ
処理済データ
入力データ
地点データグリッド化処理
GPVアンサンブル処理
20+30=50
入力データ
入力データ
リアルタイムデータ供給モジュール
50
WEB-DHM向け　河川別リアルタイム更新入力情報DB
時系列データの時間解像度一定化処理ツール
50
地点情報
抽出モジュール
グリッド切り出し
モジュール
時間・グリッド切り出し
モジュール
地点情報
抽出モジュール
20+20+20+40=100
アメダスDB
C-Band DB
GPV DB
河川テレメトリ DB

# 結論

Big Data seeks for Societal Benefits beyond scientific curiosity and commercial profits

ビッグデータ:
科学的深化、商業的価値を越え、
社会価値創造の時代へ