

データ統合・解析システム

(DIAS: Data Integration and Analysis System)



平成30年3月

文部科学省 研究開発局 環境エネルギー課



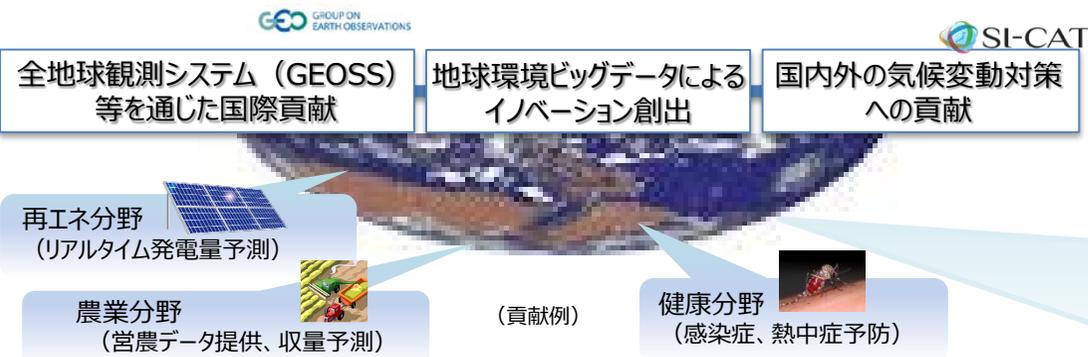
文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

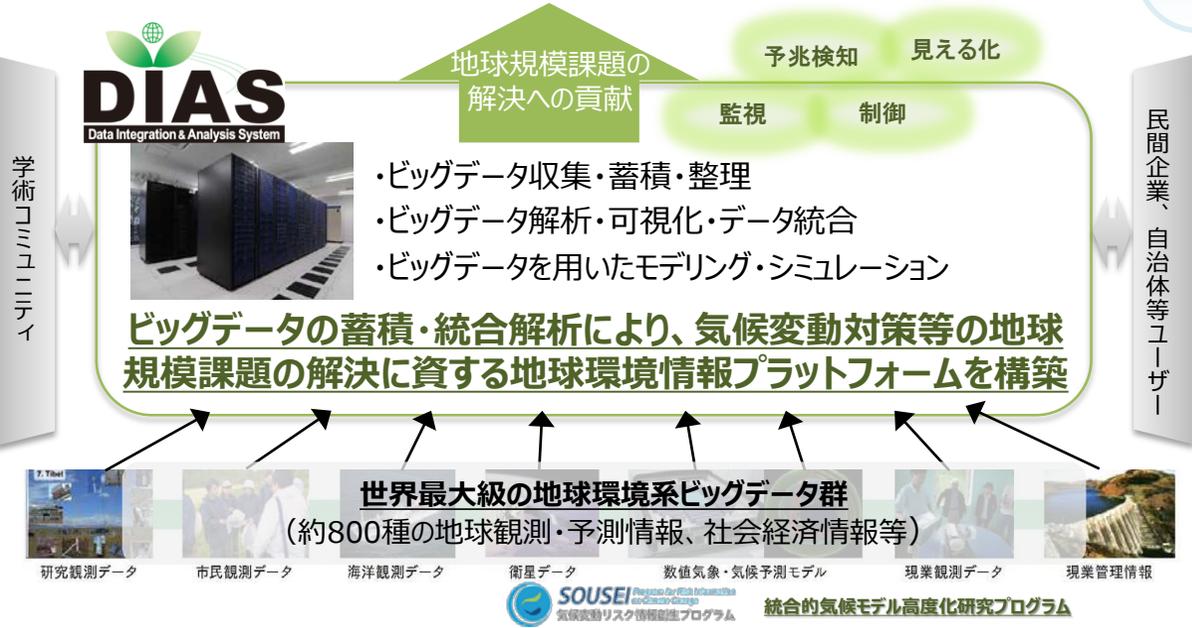
地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム

- ▶ 地球環境ビッグデータ（観測情報・予測情報等）を蓄積・統合解析し、気候変動等の地球規模課題の解決に資する情報システムとして、「データ統合・解析システム（DIAS）」を開発。
- ▶ 既にGEOやIPCC等を通じた国際貢献や学術研究の場面でも活用されており、今後はそれに加え、民間企業等のニーズを踏まえた運用体制構築や具体的な課題解決に向けた共同研究等の研究開発を推進することで、産学官で活用が可能な地球環境情報プラットフォームの構築を一層推進。



水分野（ダム管理、洪水・濁水予防）【開発中】

- ・ビッグデータの蓄積、整理
 - 気象観測・予測情報（気温、風速、降水等）
 - ダム管理データ（ダム貯水量、水位）
 - 地形・土地利用等情報（地質、河川形状、堤防、下水道容量）等
- ・リアルタイムデータ統合解析
 - 水循環モデル、洪水モデル等を統合し、15時間先の河川流量、ダム水位を評価
- ・アプリケーション開発（ダム水量管理方法指示）
 - ✓ 水力発電管理の効率化が可能
 - ✓ ダムの事前放流や容量再配分による洪水・濁水被害の軽減に貢献
 - ✓ 利根川、鶴見川、信濃川で実証済み



平成28～32年度の事業期間においては、
「企業等の新規ユーザーも含めた活用を推進し、真の地球環境情報プラットフォーム構築」を推進。
 具体的には、**IT研究者、各分野専門家、民間企業等の協働により、**以下を実施。
 - 企業等が長期的・安定的に利用可能な**運営体制等の検討**（データポリシー、利用料金制度等）
 → 国費のみに依存しない運営体制を確立
 - **具体の課題解決に向けた共同研究（水分野アプリケーション開発・実装等）、DIAS基本機能の整備・拡充**（汎用性の高いデータフォーマットやビジネスに必要なデータセットの創出、ビッグデータハンドリング高度化等）
 → 事業期間終了後の民間企業等の活用促進

データ統合・解析システム(DIAS)の貢献事例

<水資源管理>

チュニジアにおける気象データ、予測モデル等から 将来の気候変動影響評価に貢献



・JICAの要請により、チュニジア・メジェルダ川流域における将来の気候変動の影響による洪水被害分析をDIAS上で実施。この解析結果がチュニジアで高く評価され、「メジェルダ川洪水対策事業」(円借款：供与限度額約104億円)の事業形成に大きく貢献。



・この他、JICAではフィリピンとインドネシアにおいて、水資源開発マスタープランの立案及び将来気候変動影響評価にDIASを活用。

<GEOSSの推進>

我が国を代表しGEOSS共通基盤に接続 8つの社会利益分野の目標達成への貢献

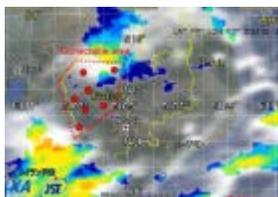
・我が国を代表し、全球地球観測システム(GEOSS)に参加する世界各国のデータセンターと接続。GCI(GEOSS共通基盤)を通じて、全世界のユーザーがDIASの地球観測データ、情報にアクセスすることが可能。



・水資源管理や気候変動適応に資する情報を提供する「GEOSS 水-都市-農業-生物多様性結合モデルシステム」を開発。8つの社会利益分野に貢献。

<農業、都市・インフラ開発支援>

アジアモンスーン地域における気象データ等から 都市・インフラ開発事業形成支援や農作支援情報を提供



・タイ、ベトナム、フィリピン、インドネシアのアジアモンスーン地域において、気象データを用いた農業への気候変動影響予測、適応策・緩和策に役立つ基盤情報を提供。今後、作物収量予測、二毛作の適時判定への応用の可能性。



・アジア開発銀行(ADB)と共同で、ベトナムの気象観測データ、人口・土地利用データ等を基に、洪水・渇水予測、高潮予測等、将来的な気候変動による都市災害の被害推定をDIAS上で実施中

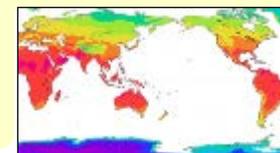
<IPCCへの貢献>

CMIP5等の大規模データの提供により IPCC等の国際的な気候変動研究に貢献

・気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書の作成に際し、結合モデル相互比較計画(CMIP5)における国内の気候変動予測モデルの計算結果をDIASから全世界に配信しており、報告書において日本のモデルの引用が最多となるなど報告書の作成に大きく貢献。

・CMIP5における全ての気候変動予測モデルの計算結果を格納しており、様々な解析をDIAS上で行うことが可能なシステムを開発、提供し、国際的な気候変動研究に貢献。

・気象庁が最新の数値解析予測システムで処理した長期間(1958-2015)の高品質な長期再解析プロジェクトデータ(JRA55)を全世界に配信し、国際的な気候変動研究に貢献。

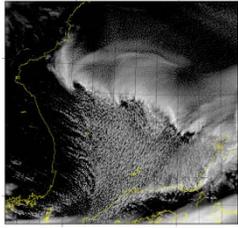


産業利用促進のための活動(アプリケーション開発フィジビリティスタディの概要)

➤平成28年度にアプリケーション開発のためのフィジビリティスタディの公募を行い、交通、防災、再エネ、健康、農業分野など8課題を採択。DIASアプリケーションの企業への展開や国際貢献など、今後の展開の実現可能性の検討を実施。

交通

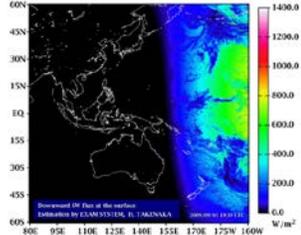
リアルタイム降雨・降雪モニタリングに基づく高速道路の交通規制予報サービス(東京大学ほか)



雲解像モデルCReSSによる雪雲の再現

再エネ

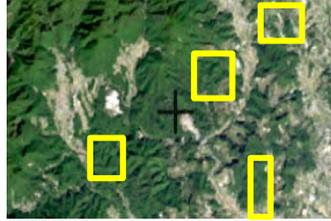
静止気象衛星群より導出された太陽放射・太陽光発電量推定の世界展開(千葉大学、ウェザーニューズほか)



地表面での下向き太陽放射量

農業

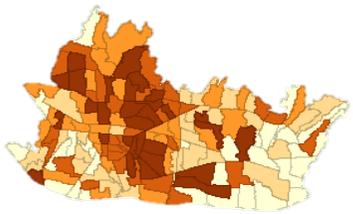
精密農業と衛星画像等に基づく世界の生産地生育推定技術(NECソリューションイノベータ)



衛星画像による圃場状況の精密推定(イメージ)

健康

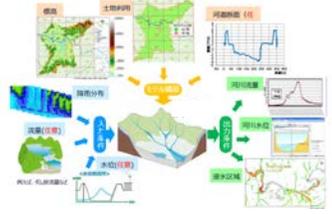
開発途上国大都市の健康課題解決: デング熱発症警報システムの構築を中心として(東京大学ほか)



デング熱発生予測モデルによるデング熱リスクマップ(イメージ)

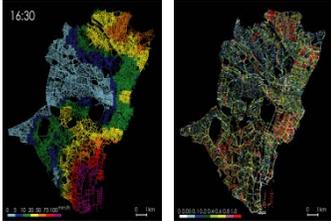
防災

自治体向けリアルタイム浸水ハザードマッピング実現に向けた共通プラットフォームの開発(京都大学)



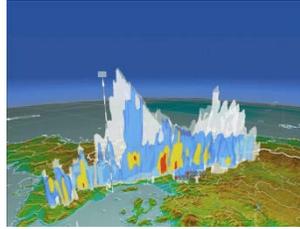
降雨流出氾濫モデルの概要

精緻な浸水予測手法を基礎とした東京都23区の豪雨時リアルタイム浸水予測システムの実用化に向けたフィジビリティスタディ(早稲田大学, 日本気象協会)



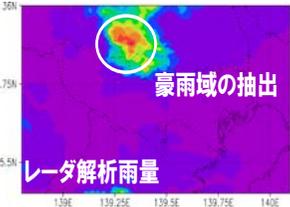
豪雨時の降雨強度(左図)と下水道満管率(右図)の再現

XRAINデータ等を用いた高度気象プロダクト作成によるイノベーション創出に向けた調査(防災科学技術研究所, 日本気象協会)



XRAINを用いた3次元降雨分布

XRAIN及びひまわり8号観測データを用いた降雨システム解析と降雨予測手法開発に関する検討(金沢大学ほか)



豪雨域の抽出
レーダ解析雨量

XRAINによるレーダ解析雨量(イメージ)

データ統合・解析システム(DIAS)の今後の方向性



SDGs
Society 5.0

DIAS
Data Integration & Analysis System

↑
先行学理

- DIASの価値を社会に訴求
- 実装アプリを増やしていく
- 環境整備
- ソフト：データ/アプリポリシー整備、データ拡充
- システム：ハード整備、IF整備

マーケットにおける4C



ユーザコミュニティ
海洋



再生可能エ
ネルギー



防災
インフラ



農業



交通・物流



生物多様性



- これまでDIASは学術利用を中心に開発を行ってきた。今後、民間も含めた商用利用を促進すべく体制の構築を進めている。
- DIASのデータは、これまで学術利用目的で提供してもらっているため、商用利用のためにはデータ提供者との調整、データポリシーの策定等が必要であり、法的課題も含めこれらの課題を解決する必要がある。

以下參考資料

(参考1)データ統合・解析システム(DIAS)の概要

実施体制

文部科学省

プロジェクトマネージャ(PM)
三井物産戦略研究所 本郷 尚

アドバイザリーボード

地球環境情報プラットフォーム
構築機関

○リモート・センシング技術センター、東京大学、京都大学、名古屋大学、国立情報学研究所

水課題アプリケーション開発機関

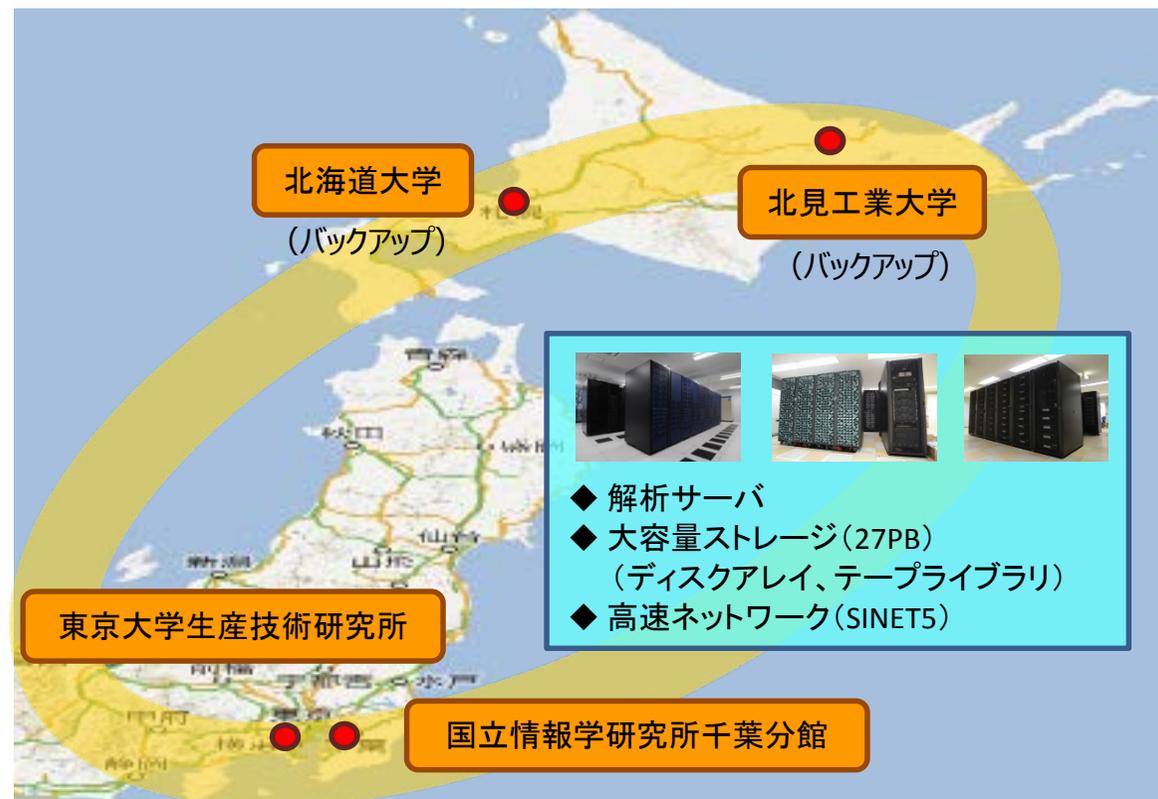
○東京大学、土木研究所、日本工営(株)
※協力機関：東京電力、中部電力

基幹アプリケーション
FS実施機関 (H28年度)
(公募により8機関を採択)

【FS実施機関】

東京大学 EDITORIA / 千葉大学 環境リモートセンシング研究センター / 早稲田大学 理工学術院総合研究所 / 金沢大学 理工研究域環境デザイン学系 / 防災科学技術研究所 / 東京大学大学院医学系研究科 / NECソリューションイノベータ(株) / 京都大学 防災研究所

DIASシステム構成

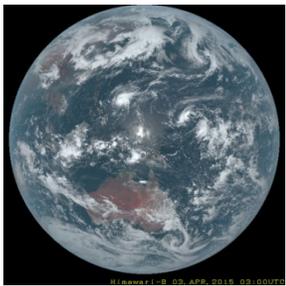


DIASデータポリシー

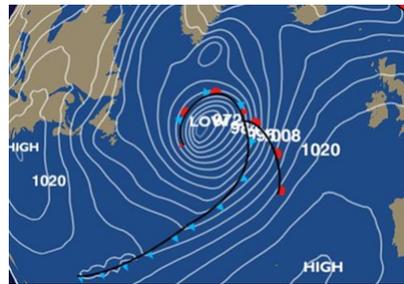
- DIASのデータ利用ポリシーは、第1にデータ提供機関のデータ利用規約を優先することとしている。データ提供機関の定めがない場合は、DIASのデータ利用規約を適用することとし、研究及び教育目的に利用することができる。
- なお、DIASのビジネス利用に向けて、営利目的のデータ利用が可能となるよう検討を行っている。

(参考2)データ統合・解析システム(DIAS)が展開するデータ例

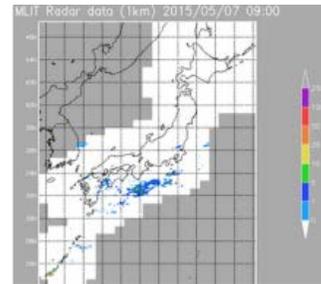
データ配信例



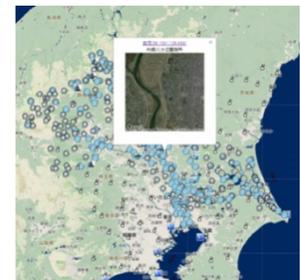
ひまわり8号データ配信
(動画配信、データ加工)



気象庁GPVデータ配信
(GPV(格子点データ) アーカイブ、配信)



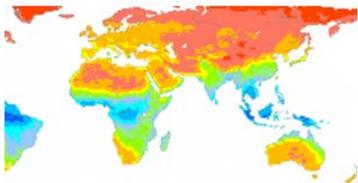
Cバンドレーダー雨量データ配信
(アーカイブ、動画配信)



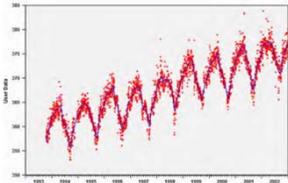
河川テレメータ情報配信
(雨量、水位アーカイブ、配信)

データ活用例

①気候変動対策

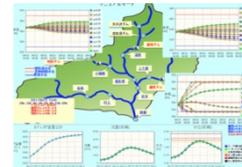


CMIP5モデル出力データ配信
(全世界、気候変動の
予測結果(50年)配信)



地球環境データ解析支援
ツール(データトレンド解析等)

②水資源管理・水災害対策



利根川河川管理データ配信
(洪水予測、ダム管理支援
情報配信)



水資源管理情報配信
(総合的水データセット配信)

③農業

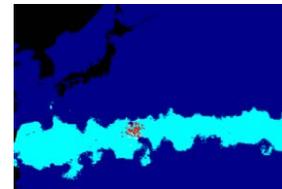


イネ栽培可能性予測データ配信
(各地域での品種別栽培可能性や
地球温暖化による影響予測)

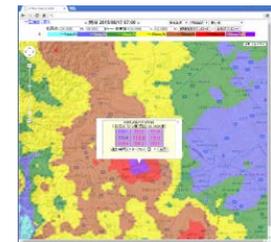
④生物多様性



いきモニ情報配信
(生物の分布情報、
可視化情報配信)



海洋生物情報配信
(海洋における魚卵や稚魚の
移動追跡の2次元動画配信)



Xレイン積算雨量
データ配信(土砂災害
可能性情報配信)

(参考3) DIASに格納されている主なデータセット

大気、陸域、海洋、人間圏などに関する多様な観測データや気候変動予測結果を格納。

種類	主なデータセット
衛星観測データ	ひまわり8号、だいち(ALOS)衛星(地形データ等)、しずく(GCOM-W)衛星(降水量、水蒸気量、海上風、海面水温、土壌水分量、積雪深等)、TRMM衛星(降雨情報等)、AMSR-E/AMSR2(水蒸気量、降水量、海面水温等)、MODIS(植生指数等)、NOAAほか
現場観測データ	気象観測データ、流域観測データ(国土交通省河川テレメータ(河川水位、雨量、ダム諸量等)、Cバンドレーダー(広域リアルタイム雨量)、XRAIN(詳細リアルタイム雨量))、海洋観測データ(船舶、ブイ等)、地域気象観測システムデータ(AMeDAS)、気象庁測候所データほか
予測データ	統合地球エネルギー・水循環観測プロジェクト(CEOP)プロジェクトデータ、気象庁全球数値予報モデルGPV、長期予測CMIP3/CMIP5、予測、地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース(d4PDF)ほか
再解析データ	気象庁JRA-25/JRA-55、ECMWF ERA-Interim、NCEP再解析データ、NASA再解析出力データGLDAS、JAMSTEC全球海洋再解析(4D-VAR)ほか
その他	全球都市域マップ、全球バイオマスデータセット、大気汚染物質排出インベントリ、津波アーカイブ、水害統計GISデータ、市民参加型データベース(蝶、マルハナバチ、生物データ)、全球降水マッププロダクト(GSMaP)ほか

※この他、JAMSTECデータカタログ(海洋研究開発機構)、JaLTERデータ目録(生態系観測データベース)、

NiPR(国立極地研究所学術データベース)、ADS(国立極地研究所北極域データアーカイブ)とデータベース連携

※また、上記データセットについては、一部の期間や座標等を限定して格納しているデータがあります。

※運用状況、データ提供機関の状況により、上記表に反映しきれていない変更がある可能性があります。

(参考4)リアルタイム河川・ダム管理システムの実装例

多種多様で超大容量の観測・予測データの整理・蓄積・ビッグデータ・ハンドリング機能の充実

気象観測データ
・気温、風速、
・降水、日照時間など



※CバンドMPレーダー： 5～10分ごと、
XバンドMPレーダー： 1～2分ごと

予測データ
・気象予測
(3時間ごと)



地理情報
・地形、地質
・河川形状
土地利用
・堤防の有無
・下水道情報



ダム管理データ
・ダム貯水量、放流量
・ダム水位
河川流量・水位(10分ごと)
社会データ
・人口変化シナリオ
・土地利用変化シナリオ

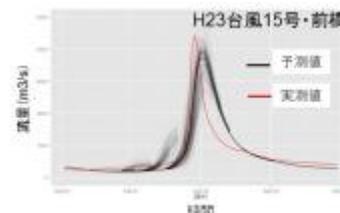


データの統合解析 (リアルタイムで送られてくる多種多様・超大容量のデータを瞬時に処理)



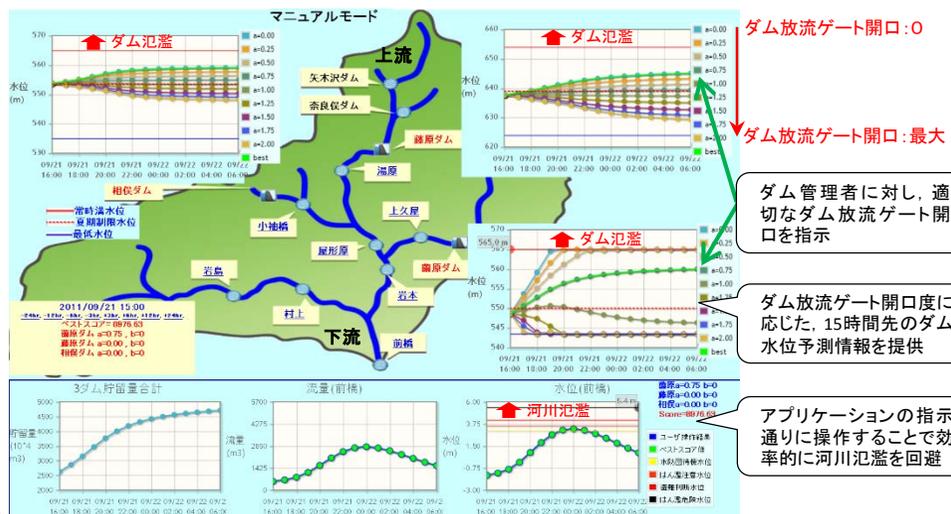
多種多様なモデル開発

- ・流域水循環モデル
- ・降雨予測モデル
- ・洪水予測モデル など



モデルを統合して、リアルタイム
シミュレーション・プログラムを開発
※15時間先の河川流量、ダム水位
の評価が可能

アプリケーション開発 (15時間先のダム水位・河川流量に基づき、ダム水量管理方法を指示)



リアルタイム河川・ダム管理システム

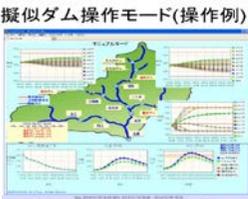
- ✓ ダムの事前放流や容量再配分による洪水・渇水被害の軽減に貢献するとともに、水力発電管理の効率化を実現
- ✓ 研究には電力会社も参画しており、実際のダム管理システムに本システムを接続し、実証を進める予定
- ✓ 将来的な気候変動による降水量や河川流量の変化に対応したダム管理の方策や都市水害への対応策の立案等に貢献

本システムの実装に向け、高精度の予測が可能な降雨予測モデル、洪水予測モデルなどの開発を実施しており、これらの技術を活用し、アジア等の海外の洪水被害軽減等にも貢献

(参考5)これまでの成果概要(地球環境情報統融合プログラム)

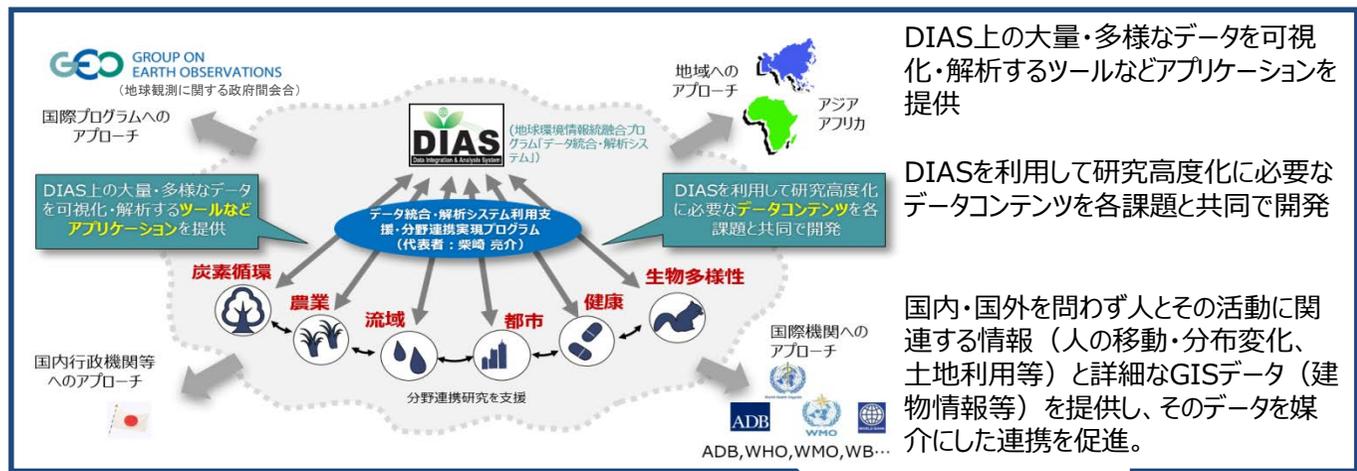
防災・水資源管理に資する情報を、リアルタイムで提供するシステムを開発

擬似ダム操作モード(操作例)



信濃川水系: 洪水や内水氾濫予測をリアルタイムで高い精度で予測することが可能なダム管理モデルを開発

利根川上流、鶴見川水系: リアルタイムで正確かつ効果的な流量予測及び河川管理を可能とするモデルを開発

適応策立案・貢献 (実証実験等)

国内 海外

- インドネシア、フィリピン、ケニア、チュニジア、マレーシア、ベトナム、パキスタンにおける水資源マスタープラン、河道改修計画、気候変動適応の基礎資料として活用
- ベトナム自然資源環境大臣表彰

- カンボジア稲作支援情報を同国水資源気象省にオンライン、近実時間で提供中。
- インドネシア国への稲作支援情報提供に向けシステム構築中。
- タイにおける作物収量予測システムを構築中

実用システム化 (利用アプリケーション)

水資源管理システム(最適ダム操作システム等)

- 国際マネジメント学会「Outstanding Paper Award」(H24.5)
- 土木学会水工学論文奨励賞 (H24、H25)

データ統融合・解析 (モデル化)

河川流量 モデル

黒松内町生物多様性戦略へ貢献



アジアモンsoon地域農業影響評価

気候、人口等の変化が引き起こす健康リスク予測モデル

災害危険度、環境、土地利用評価とQOL

地球観測 (データアーカイブ)

水関連データ (気象観測、地理情報、ダム管理データ等)

生物

気候モデル 大気物質

農業

健康

都市

アーカイブデータの多様性