

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

代表：千葉大学 樋口篤志



分担：JAXA / EORC 中島映至，東海大学 中島孝

NICT 村田健史，WNI 安部大介



本提案は何か？

①技術的先進性・開発可能性

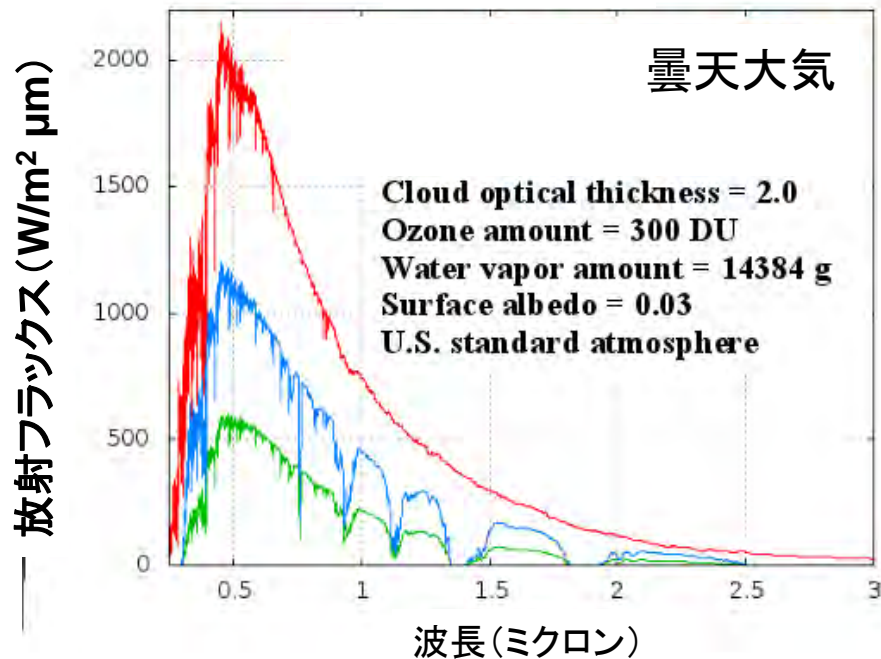
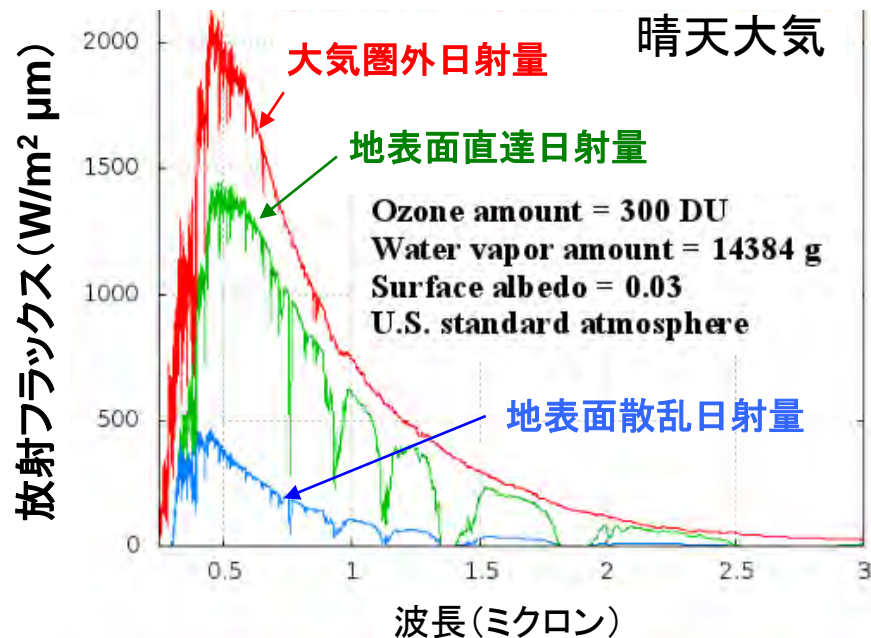
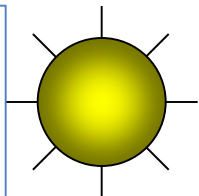
- 最新の大気物理(大気放射)の研究成果(第一原理)に基づいた**静止気象衛星プロダクトの提供**
 - 太陽放射・太陽光発電推定量のみならず, 同じく第一原理に基づいた大気の状態(雲・エアロゾル)量が分かる.
- ユーザーインターフェイス/データインターフェイス, 高速通信技術の提供

②ユーザーニーズ, 社会的課題解決への貢献

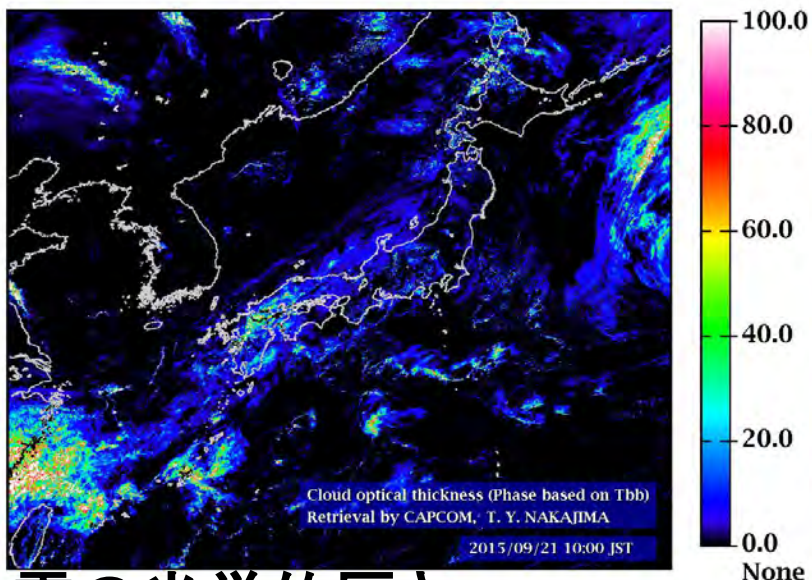
- 世界有数のグローバル気象情報サービス企業であるウェザーニューズ社との連携: 世界展開が可能
 - 太陽放射・太陽光発電出力の現況把握, 予測技術の世界展開による国際貢献
 - DIAS 中心に展開する世界への出口戦略
 - **太陽放射データは応用範囲が極めて広い**
 - スピンアウトの可能性

第一原理に基づいた太陽放射推定「光子(光子)の旅を正しく追う」

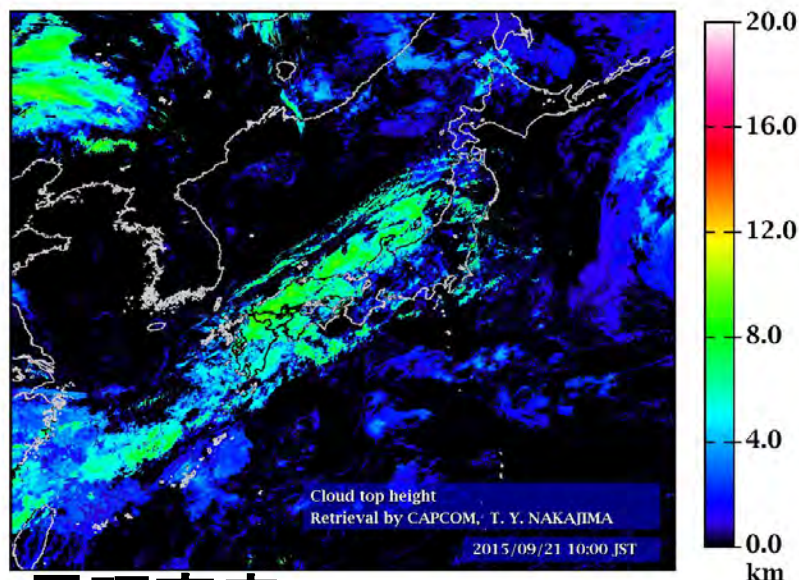
STAR放射伝達コード群による**第一原理**に基づいた**地表面放射フラックス計算**.
人工衛星データから雲・水蒸気・エアロゾル等の特性を推定, 日射量計算に使う.



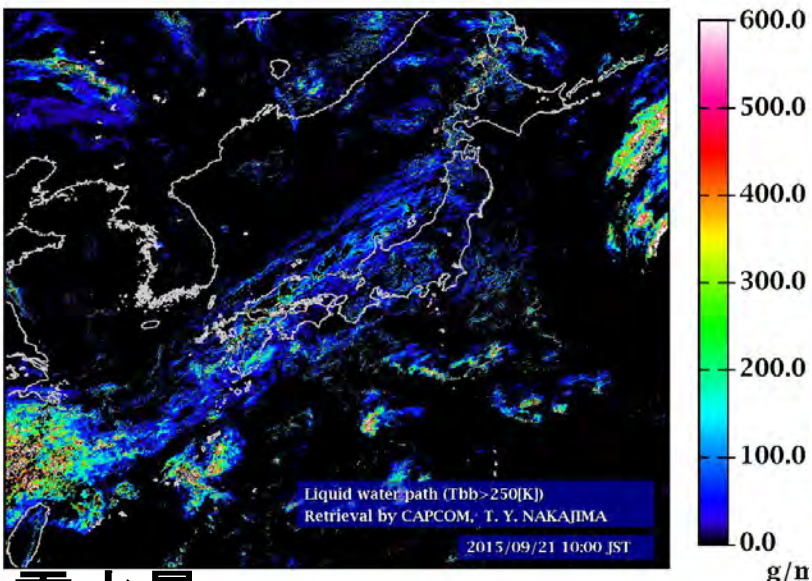
太陽放射最大不確定要素は雲→雲総合解析システム CAPCOM



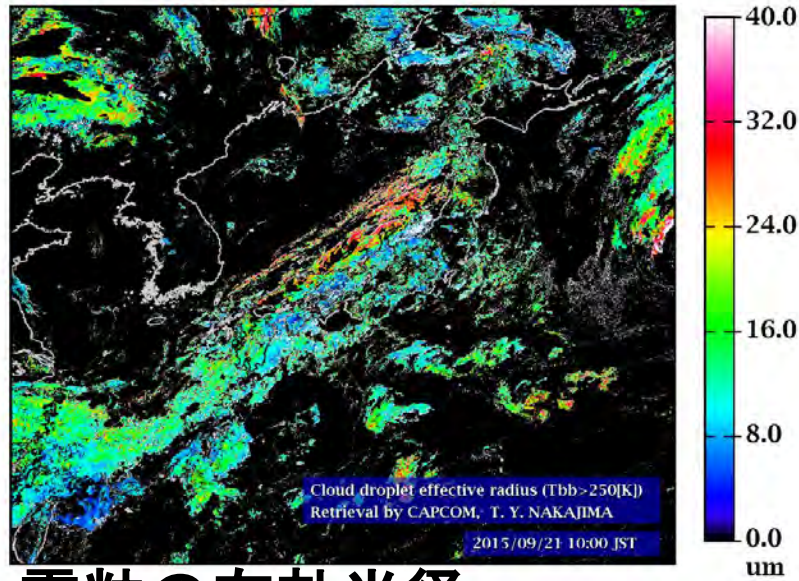
雲の光学的厚さ



雲頂高度



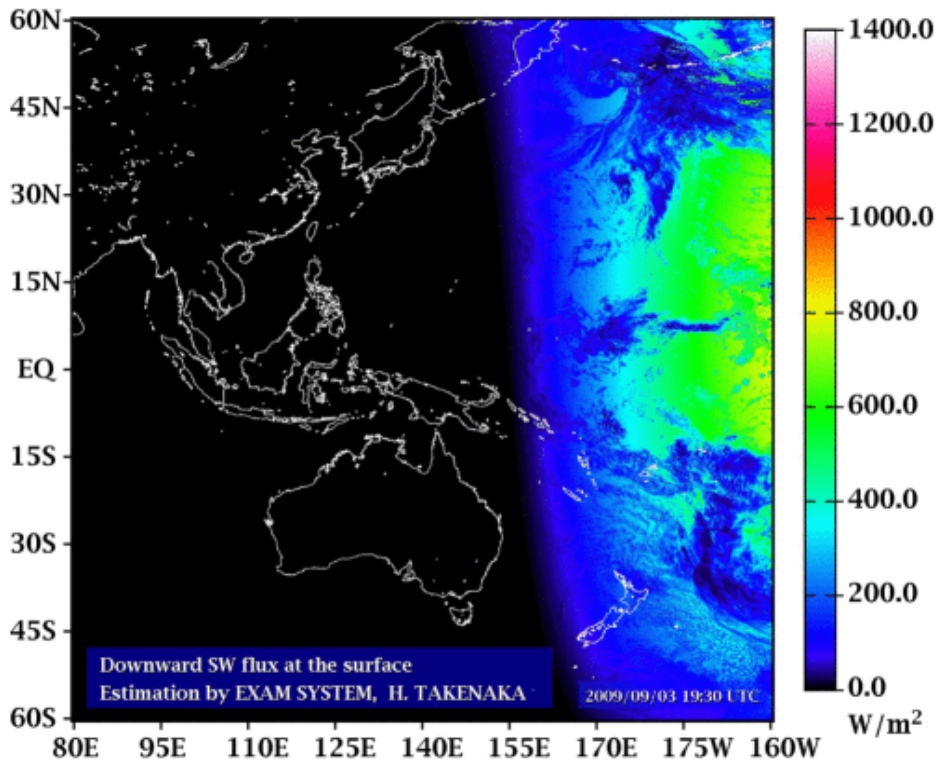
雲水量



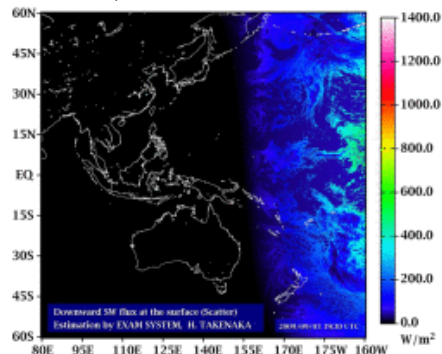
雲粒の有効半径

放射伝達式を高速で解くシステム (EXAM; 2007/07/07 より運用)

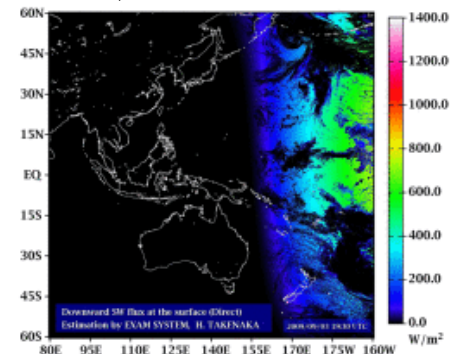
地表面での下向き太陽放射量



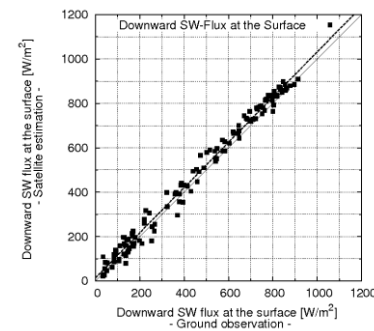
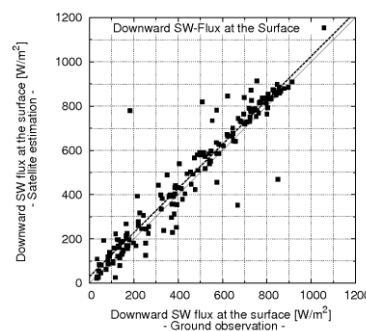
地表面散乱日射



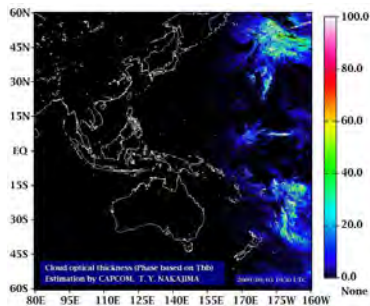
地表面直達日射



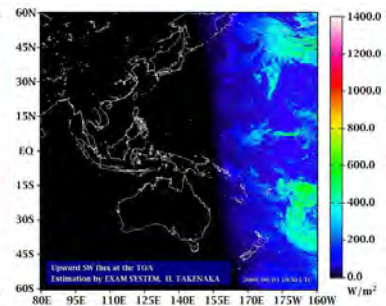
地上観測データでの検証例



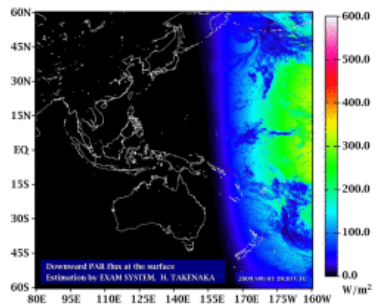
雲の光学的厚さ



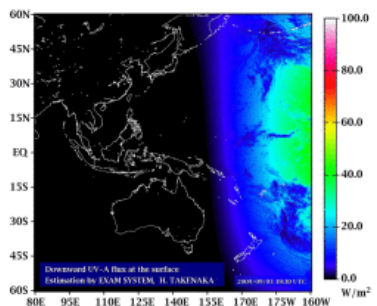
大気上端での上向き太陽放射



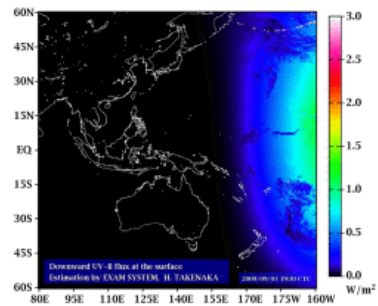
地表面での光合成有効放射 (PAR)

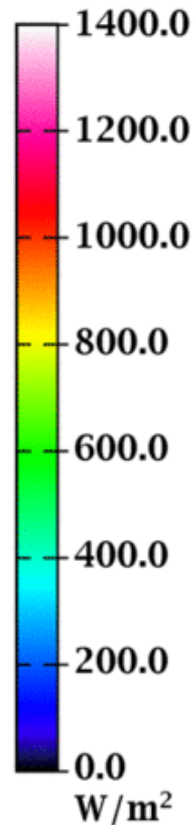
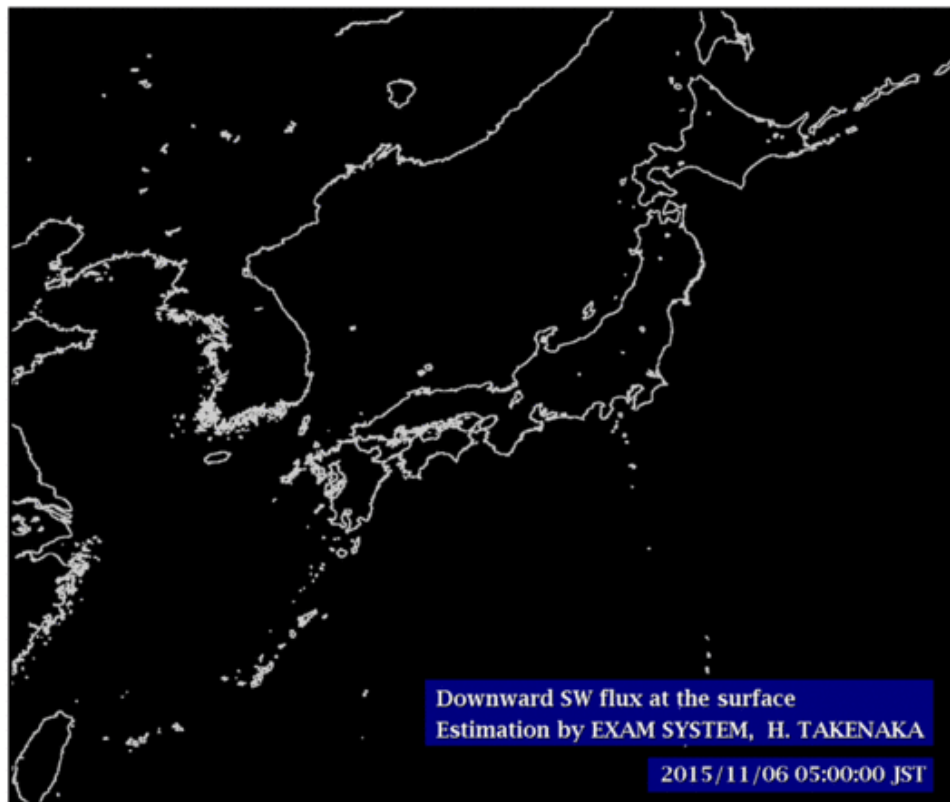


地表面での紫外線-A量

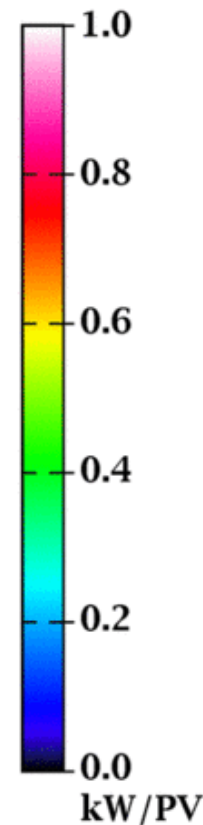


地表面での紫外線-B量



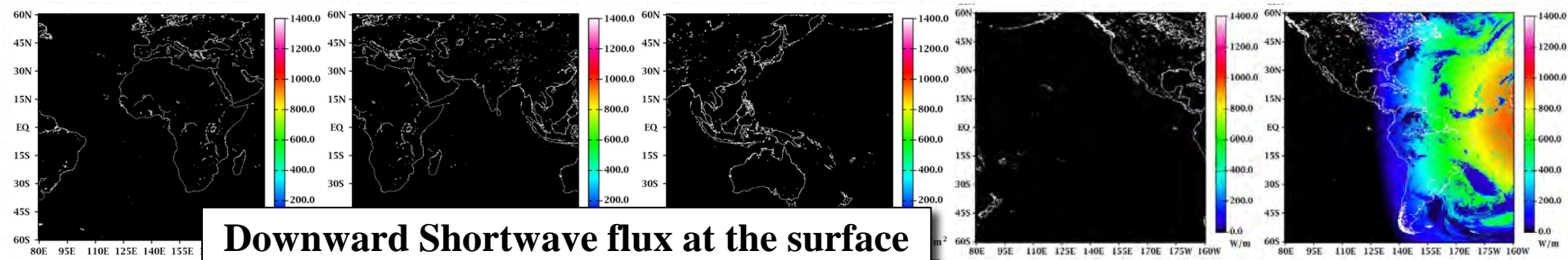
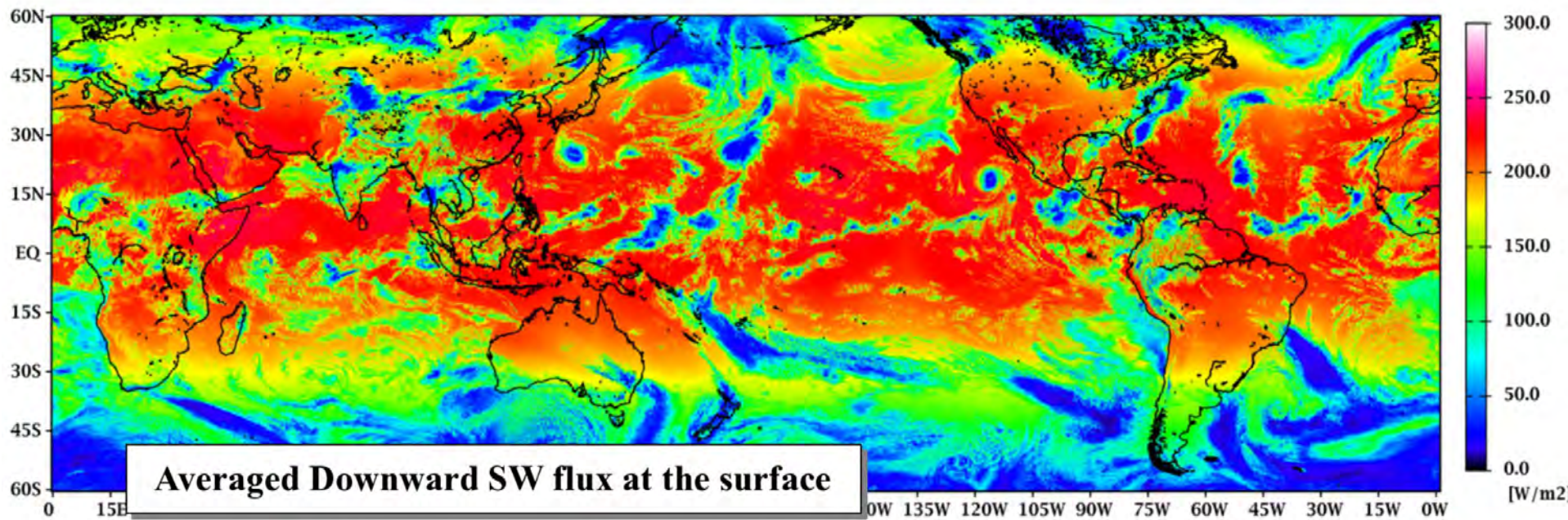


地表面での
太陽放射
(2.5分日本域)
1x1km



太陽光発電
推定量
(2.5分)

EXAM 全球プロダクト試作例



METEOSAT-7

METEOSAT-5

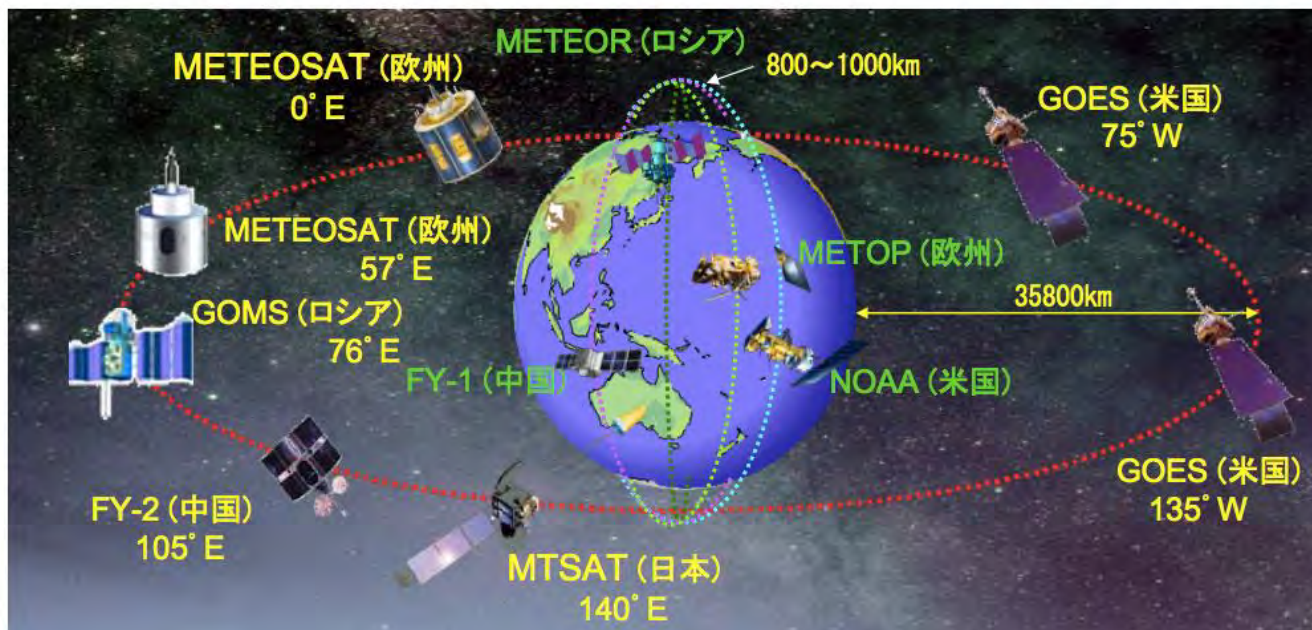
GMS-5

GOES-10

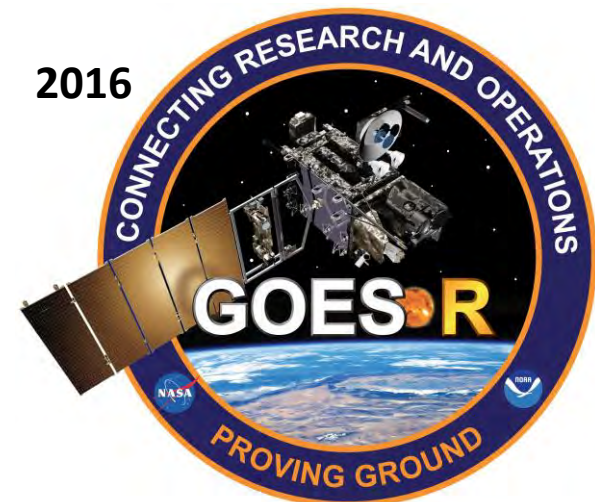
GOES-8

- ✓ 全球合成しても各静止気象衛星データの繋ぎ目が分からない
- 各静止気象衛星のセンサ再校正(代替校正)の成功
- 本推定アプローチの優位性 (EXAM計算後にチューニングしていない)

世界気象機関(WMO)の推進する気象衛星観測網



2020年(東京オリンピック開催時)には主要静止気象衛星が全て第3世代衛星へ
✓ひまわり 8/9号を先行利用した日本が世界競争(研究/ビジネス利用)で有利!!



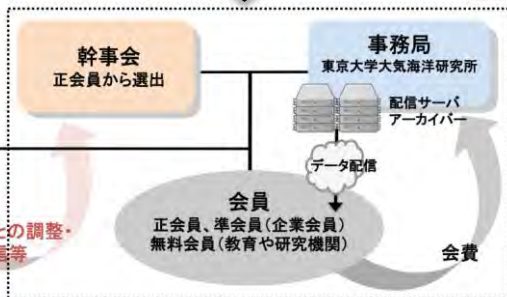
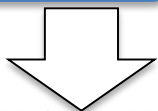
太陽放射・太陽光発電データの社会還元

社会への還元: NPO法人
「太陽放射コンソーシアム」

- ✓ 関連データを可能な限りオープンとし、受益者負担の考えで会員会費により運営(NPO法人化)
- ✓ ツールも提供. 利用は大幅拡大 (1500万ファイル利用)

東大・千葉大・東海大・JAXA共同研究/サーバ

加工データ:
日射エネルギー



要素技術を東ねソリューションに繋げる

WNIは世界最大の気象情報サービス会社であり、既に世界にサービス拠点を持つ

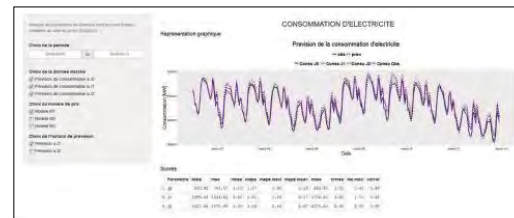
- ✓ エネルギー部門でもサービス提供実績を持つ

[国内] 需要予測や風力発電予測
迄は既に構築済, 太陽光を本提案

スキームを組み込むことで
送配事業社, 電力会社,
発電保守会社, メガソーラ
事業社, 運用会社等への
展開が見込める.



Service and Support Base
-10
Electricity Demand Predictive Control Support



- ✓ 世界展開が見込める

[世界]・国内と同様のサービスを自然エネルギー最先端
エリアの欧州市場で展開開始済
・GOES-Rがうち上がれば同様の技術, サービス
展開で南北米市場で提供可能



◆ユーザーインターフェイスの開発(支えるデータIF, 高速通信技術)

データ可視化技術

ひまわり8号リアルタイムWeb構築

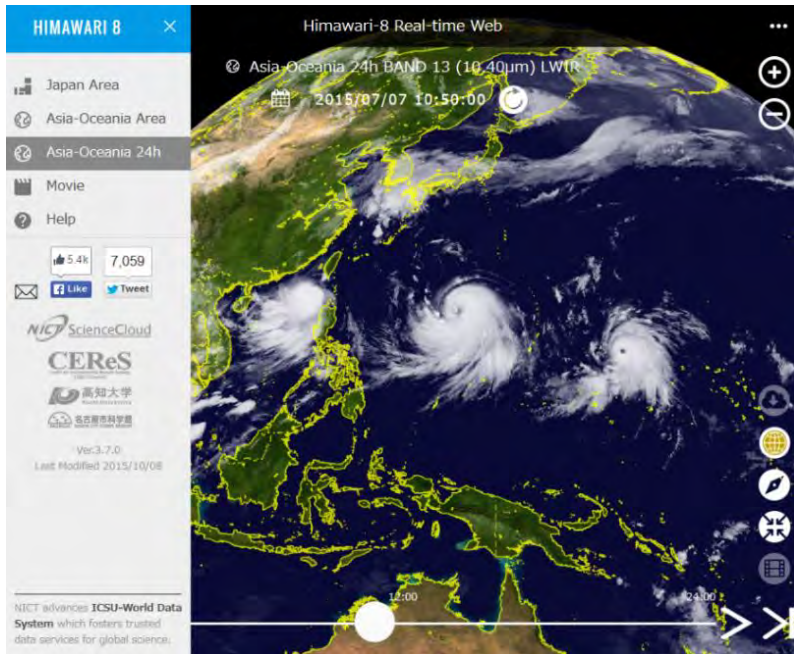
ひまわり8号衛星データ

- サイズ: 417GB/日
- ファイル数: 2万/日

7号の50倍以上



- 8号全てのデータ (16バンド) RT Web公開
- 解像度 $5500^2 \sim 22000^2$
- モバイルOS対応
- 誰もいつでも閲覧可



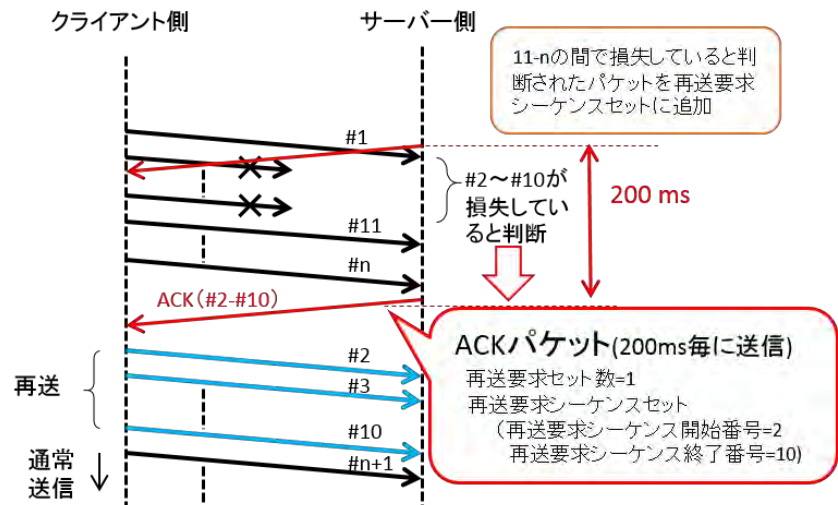
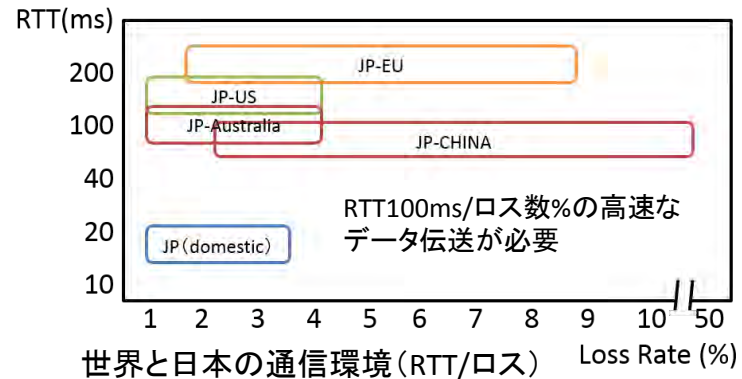
学校, 科学館, 報道(防災), イベント等で多角的な利活用

データ収集技術

データ保存技術

データ処理技術

- 多言語化対応
- ブラウザへ独自開発プロトコールHpFP組込
- 高遅延・パケロス環境でも画像転送高速化



HpFPのシーケンス(送信がACK到着に依存しない)

◆ユーザーインターフェイスの開発(支えるデータIF, 高速通信技術)

データ可視化技術

データ収集技術

データ保存技術

データ処理技術

ひまわり8号リアルタイムWeb構築

ひまわり8号衛星データ

- サイズ: 417GB/日
- ファイル数: 2万/日

7号の50倍以上

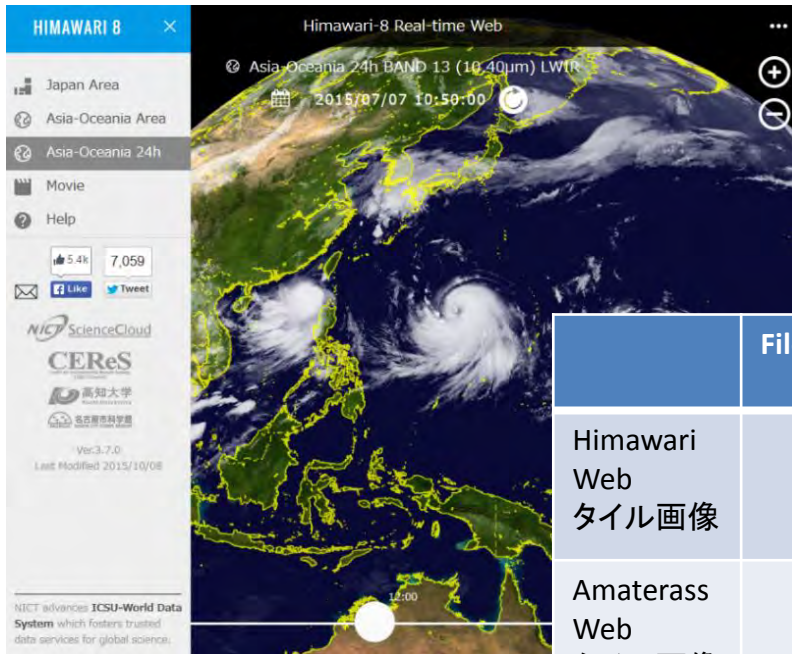
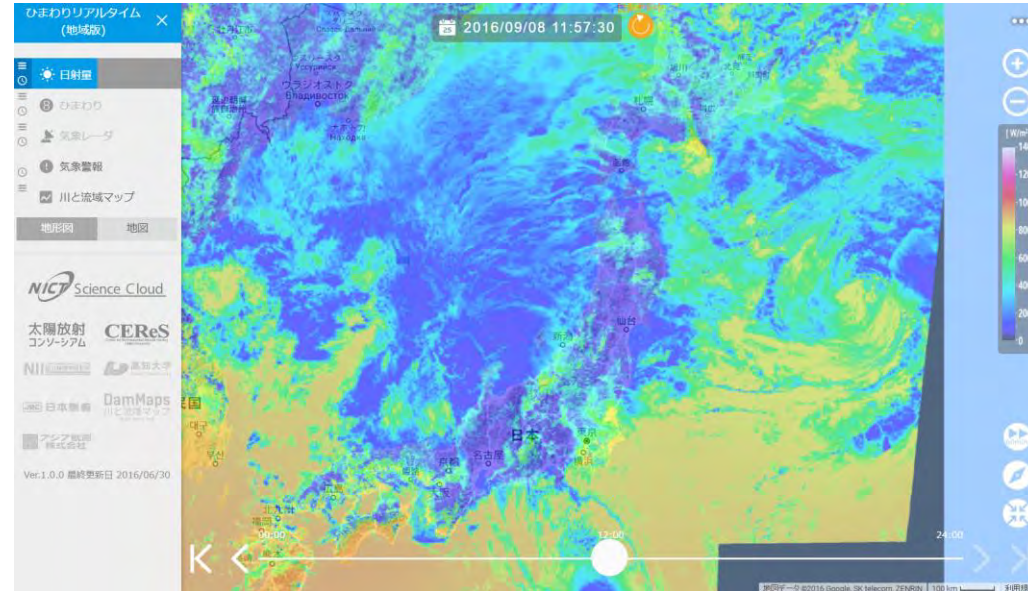


- 8号全てのデータ (16バンド) RT Web公開
 - 解像度 $5500^2 \sim 22000^2$
 - モバイルOS対応
- 誰もいつでも閲覧可



ひまわり8号RT"Amaterass" Web構築

<http://amaterass.nict.go.jp/>



	File / step	Size / step	File / Day	Size / Day	File / Year	Size / Y
Himawari Web タイル画像	3,756	446 [MB]	20,166	74 [GB]	7,360,590	26 [TB]
Amaterass Web タイル画像	10,462	376 [MB]	4,268,496	153 [GB]	1,558,001,040	55 [TB]

学校, 科学館, 報道(防災), イベント等

本提案のまとめ

①技術的先進性・開発可能性(先進技術による要素開発)

- ✓ 第一原理に基づいた、静止気象衛星データ群による太陽放射・太陽光発電推定量の全球展開
- ✓ 2020年に主要静止気象衛星は第3世代→世界展開に好時期
- ✓ 要素開発のみならず、ユーザーインターフェイス/データインターフェイス、高速通信技術の開発

②ユーザーニーズ，社会的課題解決への貢献

- ✓ 「先進要素を繋げるソリューション」: 世界最大の気象情報会社ウェザーニューズとのコラボレーション
- ✓ ニーズの把握，シーズの発掘に高い実績. 既にエネルギー分野の様々な顧客を持つ

①の要素技術を束ね，社会的課題解決に向けたソリューションを創出する. 我が国のエネルギー問題に資する. 世界展開で国際貢献に繋がる. 日射は基礎情報であるため，DIASを使う他分野との連携の可能性も高い.

FSとしての実施事項報告

① 技術的先進性・開発可能性

- ✓ EXAM の技術的先進性・開発可能性(済)
- ✓ CAPCOMの他の第三世代静止気象衛星への適用可能性調査(済)
- ✓ ユーザ/データインタフェースの検討. Amaterass Web の試験構築(済)

② 社会的課題解決に向けたソリューション創出調査

- ✓ 世界展開の観点での調査, 国内展開(BtoB 観点で済)

③ プロジェクトの総合推進

- ✓ GOES-R, Meteosat MSG等の冗長的データ入手可能性の調査(済だが, 共同研究としての更なる展開のため訪米予定 [3月; 本経費外経費利用])
- ✓ (擬似的な)DIASへのデータ転送時の帯域, データ流通の冗長性確保の確認, 追加等(済).