

『分散協調型EMSにおける地球科学情報の 可用性向上とエネルギー需要モデルの開発』

JST, CREST/EMS (第二期) 2015.4～2020.3

代表：東海大学 情報技術センター(TRIC) 中島 孝

【研究者チーム構成】

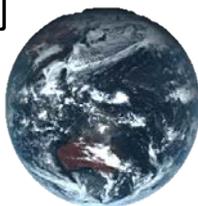
- (東海大G) 中島孝、長、山本、高松、鈴木(秀)、大野、國松、白川、村田、山岸、船山
(JAXA-東大G) 中島映至、竹中、石、坂下、山田、橋本、井上、鈴木、日暮、打田
(千葉大G) 入江、Damiani, Khatri、樋口、高村
(阪大G) 下田、山口、松岡、金、木村、黄、桃木、深沢、古田、荒木、池田、上林、
森國、山崎、Prakash
(東大生研G) 岩船、荻本、池上、八木田
(東工大G) 日高、辻本、錦織、川本、荒牧、森谷



中島最強チームの課題

- Q. 地球科学データの推定精度は？（現況/短時間予測/将来）
- Q. エネルギー需要を規定する要因は何か？
- Q. EMSにおける需要家の調整能力はどのようなものがあり、どのように働くのか？
- Q. 地球科学データによってエネルギー需要は如何に影響を受けるのか？
- Q. また、EMSにどのような効果をもたらすのか？

高頻度面的日射把握
短時間予測
精度保証



中島最強チーム

地球科学

エネルギー
需要科学

データ・インタフェース

需要家の行動変容
需要モデル
HEMS



井村チーム

林チーム

鈴木チーム

九電

長崎県・対馬市

NPO 太陽放射
コンソーシアム

企業会員A

企業会員B

企業会員C

企業会員D

大学・国研など16団体

最終目標

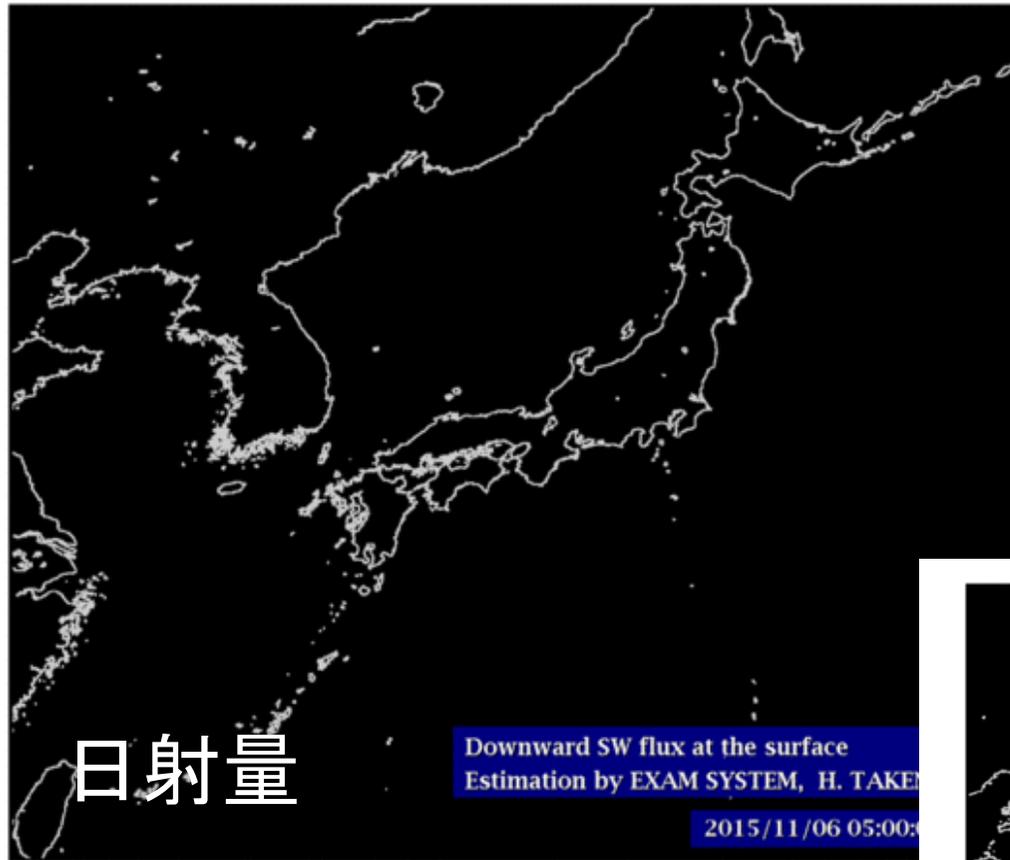
- 準リアルタイム衛星推定日射量の精度向上
- 日射量予測技術の確立
- (高精度、高速、実用的)



EMS
ENERGY
Management
SYSTEM



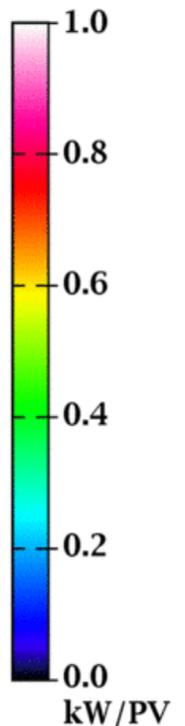
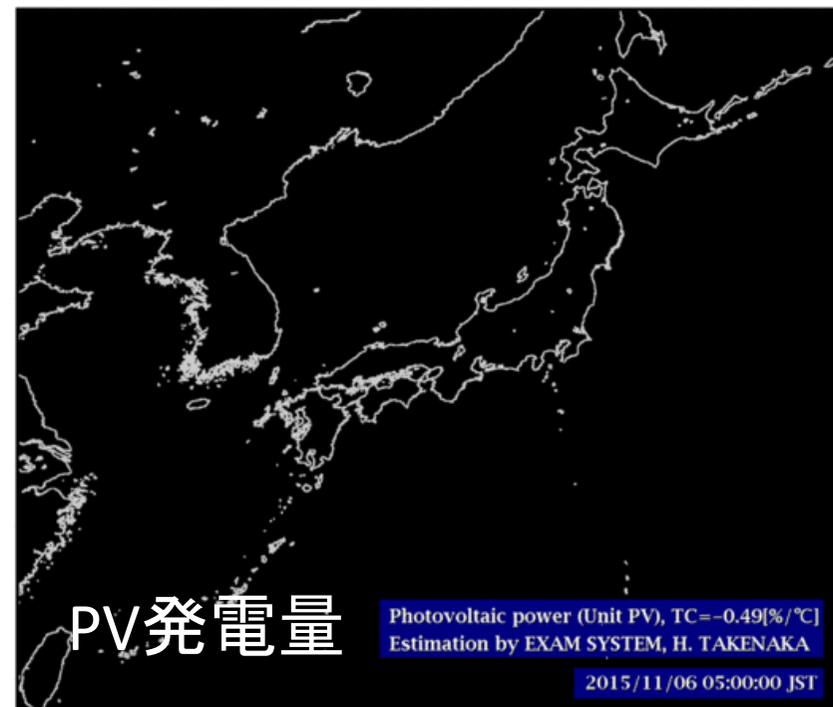
日射量と発電量 (2.5分毎)



ひまわり8号

ひまわり衛星推定太陽放射量
「AMATERASSデータセット」の
日射量

Takenaka et al. (2016)

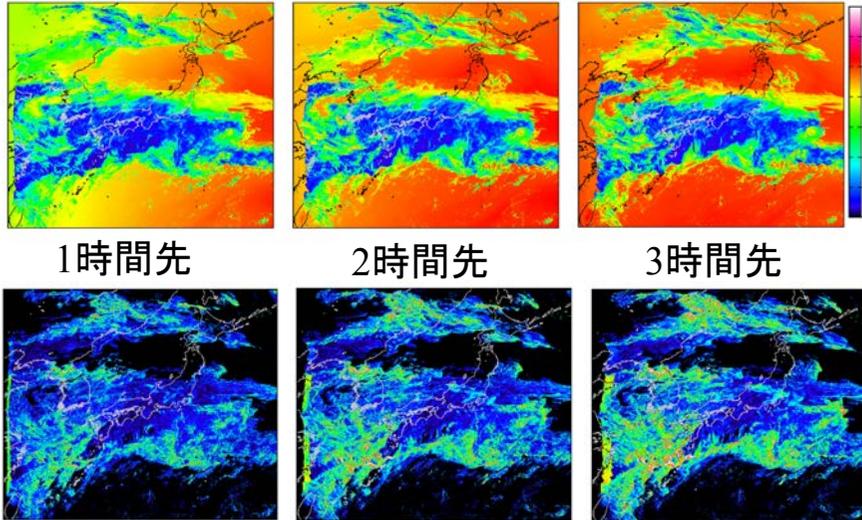


Confidential

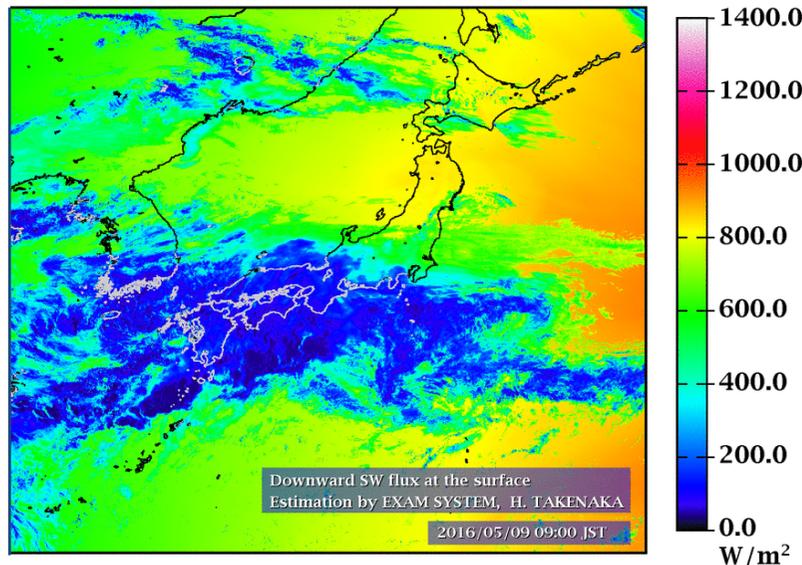
～RT, Nowcast, Forecast Hindcast, JST/CREST EMSで開発中～

ナウキャストの応用(6時間予測)

下向き太陽放射51アンサンブル平均(ナウキャスト)

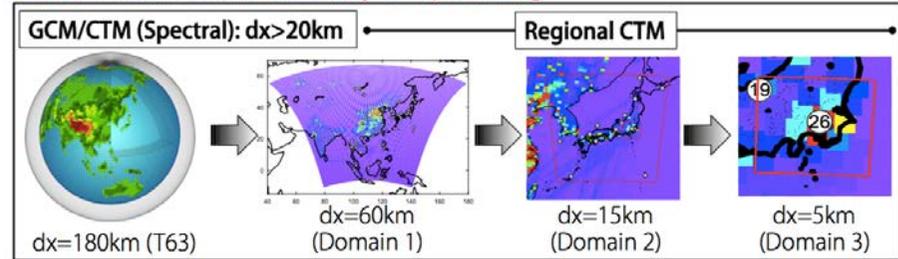


51ナウキャストアンサンブル標準偏差

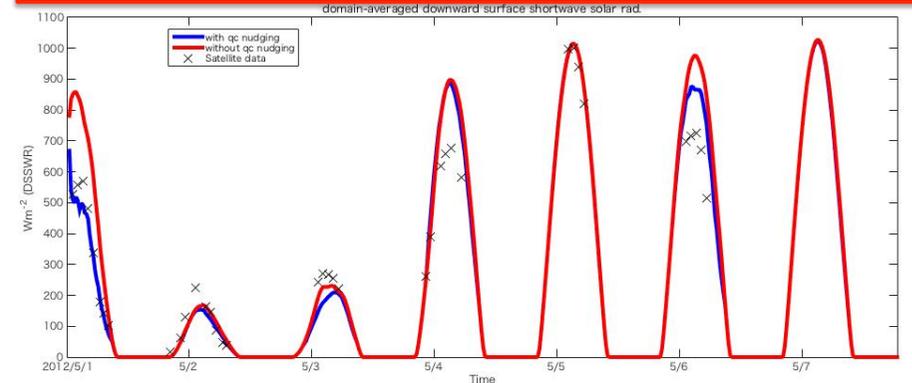
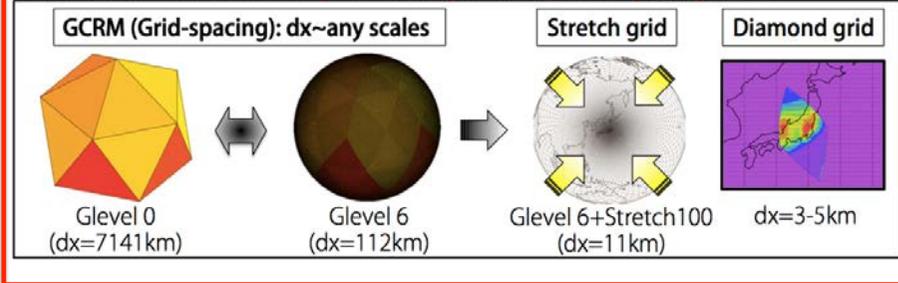


衛星と数値モデルによる新しい予測手法の開発(2日程度短期予測)

(a) Combination of multi-models by multiple nesting



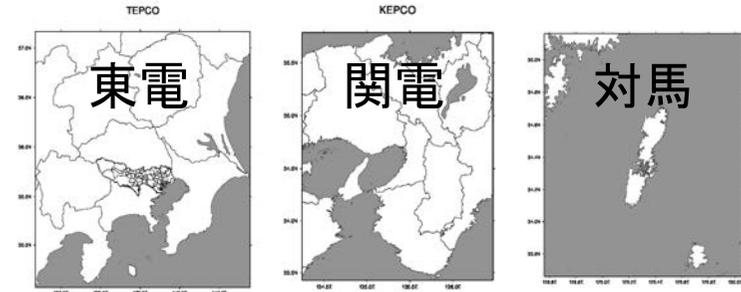
(b) One model without nesting or 1-nesting (New approach by our group!)



雲水量 (Qc)のナッジングを行ったこと(—)で、ナッジングをしていないもの(—)と比較して雲量が増え、日射減少が見える(5/3, 5/6).

- 対象領域は東京電力管内、関西電力管内、対馬
- 気象庁気象官署地上観測データの統計から、猛暑日と真冬日が集中した年月をピックアップ

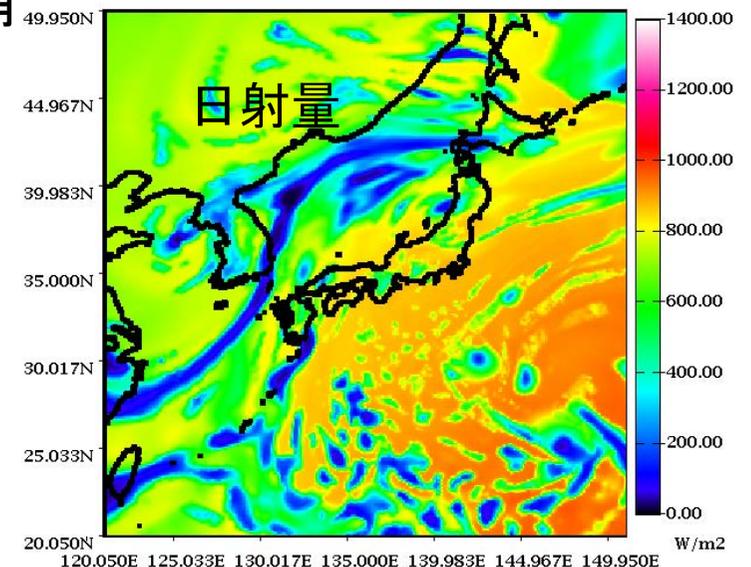
- 猛暑日 2013年8月
- 真冬日 2012年2月、2014年2月



- 将来シナリオでは2030年をターゲットとし、SALSA疑似温暖化実験の解析結果をベースとしてシナリオデータを構築
⇒ 2031~2033年のシナリオデータを準備

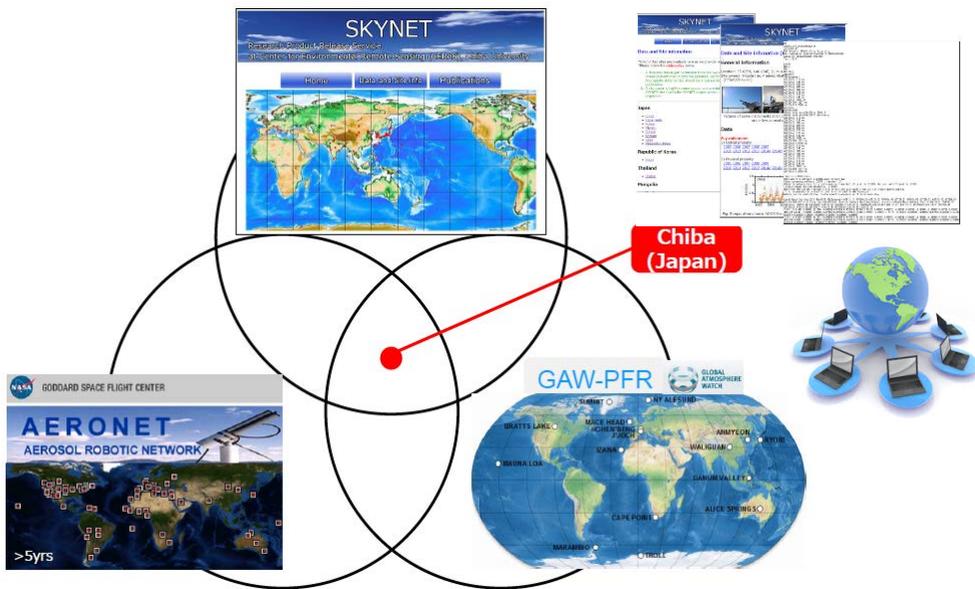
SALSA:
 文科省 気候変動適応戦略イニシアチブ
 気候変動適応研究推進プロジェクト
 「大気環境物質のためのシームレス同化システムの構築とその応用」

(2031/10/1 9:00am)



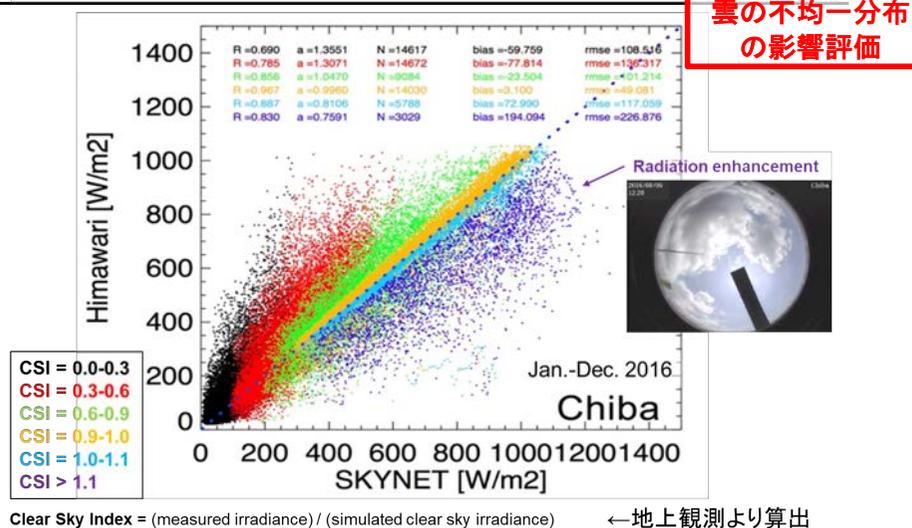
(a) EMSのための地上システム・データベースの最適化

国際展開のための放射・エアロゾル
地上観測ネットワーク拠点形成

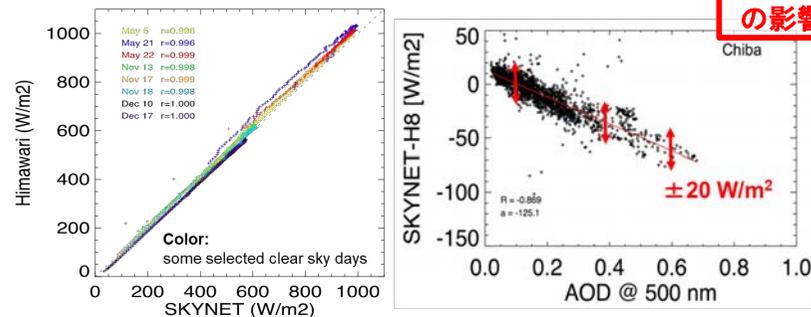


(b) 衛星およびモデルの日射データの誤差評価

詳細な相関解析(ひまわり8号 vs 地上観測)



エアロゾルの影響の定量評価
@晴天時($\sigma < 10 \text{ W/m}^2$)



(c) 高度な異常検出システムの構築



▶ ひまわり8号データに考慮されていないエアロゾル(など)の効果によって、ひまわり8号の値が過大

▶ この影響を考慮すれば、ほとんどのデータは地上観測値と 20 W/m^2 以内で一致

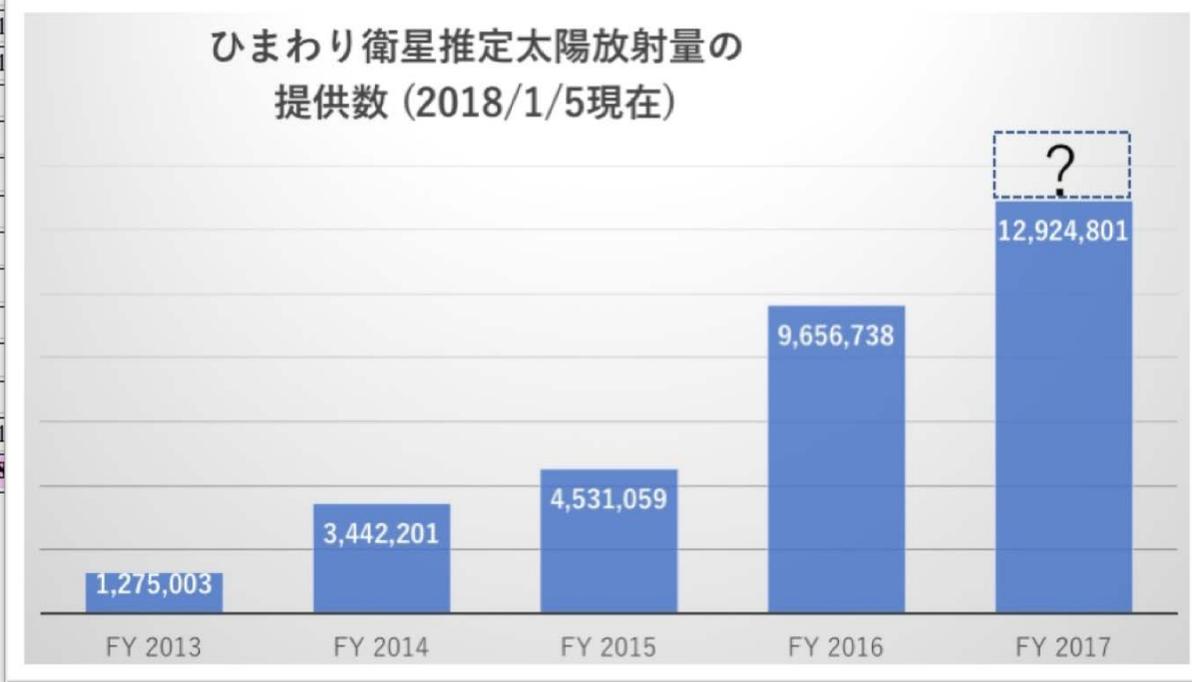
(参考) AMATERASS日射量の利用件数

2018.1.5 現在

a). GEO

Table A.1. Annual Download for GEO (unit: file numbers).

CU/Other	GMS1-4		GMS5		GOES9		MTSAT		HIMAWARI-8/9				FY		GOES-E, -W		METEOSAT		AMATERASS	
	CU	Other	CU	Other	CU	Other	CU	Other	CU	gridded	Other	gridded	CU	Other	CU	Other	CU	Other	CU	Other
FY2005	-	-	128,209	3,379	1,565	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FY2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FY2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FY2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92,806	11,537	146,927	11,308	-	-
FY2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	184,591	8,950	148,598	4	-	-
FY2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129,678	16,169	216,876	25,648	-	-
FY2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	023,924	75,273	5,711,128	0	-	-
FY2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	596,700	2,719,260	1	489,359	-	-
FY2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	652,045	136,435	14,994	2	53,866	1,275,003
FY2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	768,798	60,011	19,764	85,766	36,327	3,442,201
FY2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	183,782	36,059	74	241	1,049,273	4,531,059
FY2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	402,275	40,725	190,655	208	1,883,790	9,656,738
FY2017	1	56	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	012,870	111,822	0	72	2,664,462	12,924,801
Total	1	56	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	047,469	3,216,241	6,449,017	612,608	5,687,778	31,829,802



太陽日射量データのダウンロード件数: 3千万件以上 (2013-2017年の累計)

標準データになってきたことを示す

最終目標

- 民生部門最終エネルギー需要モデルの開発
- 住宅の詳細エネルギー消費データを活用した、DRポテンシャルの評価
- 社会実験による、エネルギー需要家の行動モデルの構築
- これらを通じての「エネルギー需要科学」分野の確立

需要科学3グループによる作業「需要科学の確立」

3グループで3年間に8回の需要SG会議を実施し、以下の形で発表。

1) 2016.11 東京大学生産技術研究所エネルギー工学連携センター(CEE) 第26回 CEEシンポジウム

本チームの下田、日高、山口、岩船、内田Tの依田(京大)が講演。

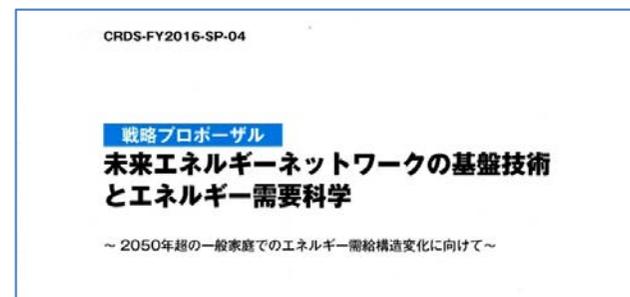
2) エネルギー・資源学会学会誌に総説として発表

3グループ全員の連名で「エネルギー需要科学の確立～エネルギーマネジメントにおける需要研究」として2017年9月号掲載



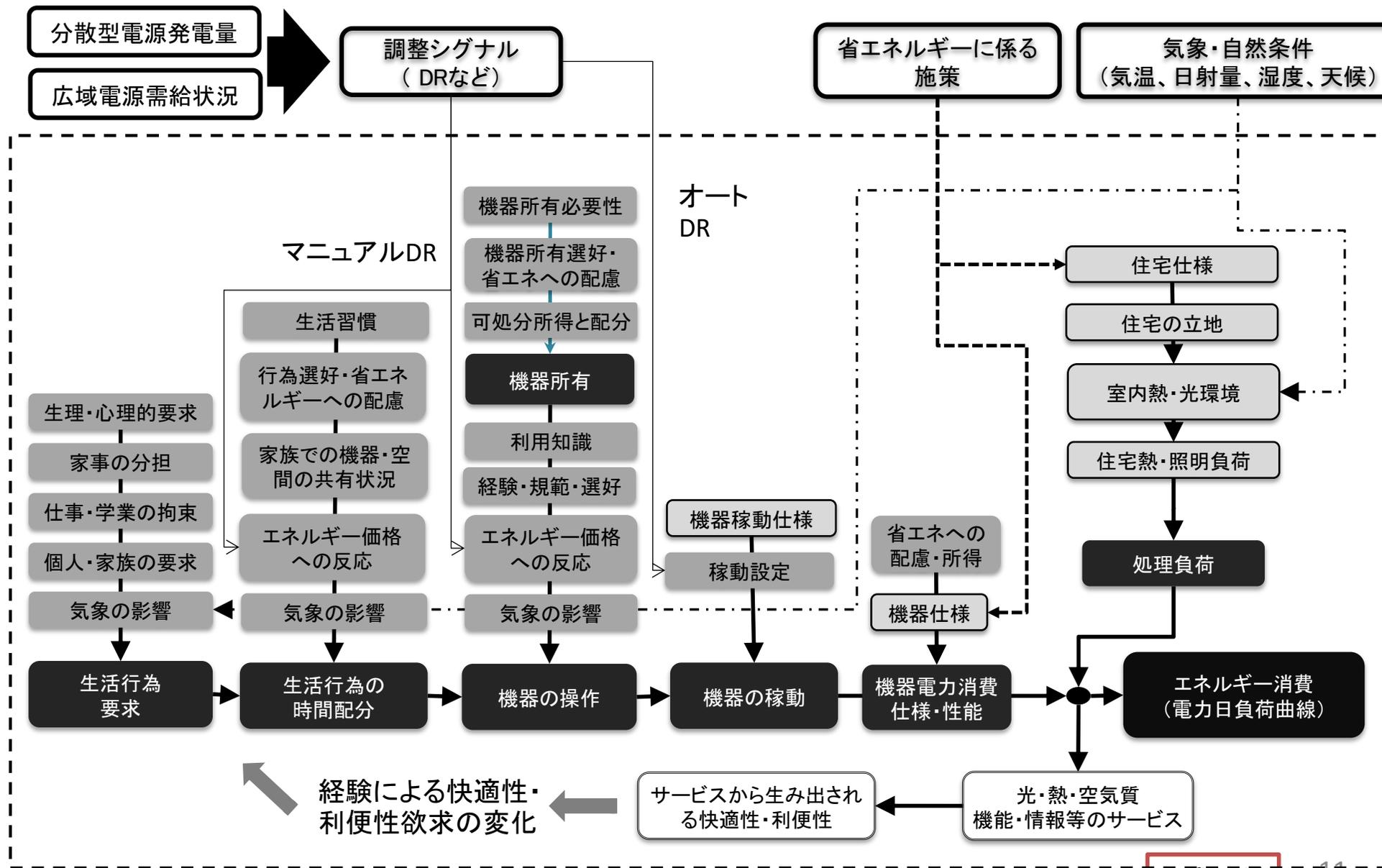
3) 2017.1 JST-CRDS 科学技術未来戦略ワークショップ「未来エネルギーネットワークと需要科学」

下田が上記内容を発表。成果は戦略プロポーザル「未来エネルギーネットワークの基盤技術とエネルギー需要科学」として2017年3月刊行。



追加予算を受け、2018年4～5月頃に米国カリフォルニア(LBNL or UC-Davis)で、3グループの関係者が訪問するワークショップを計画する等、海外への展開活動を計画。

住宅におけるエネルギー需要の発生メカニズム(案)



家庭部門

エネルギー
需要モデルの開発

世帯の想定

生活行為生成

機器操作決定

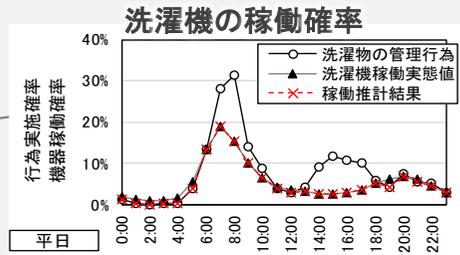
エネルギー
需要

外的要因

エネルギー需要が決定される構造を模擬。生活行為に基づき、コミュニティ・都市圏単位でエネルギー需要を推計するモデルは世界唯一。

追加予算によるGISデータを活用。国勢調査小地域データを用いて世帯を生成。林チームへ貢献。

生活行為生成モデル開発と精度検証 (JBPS 2017)



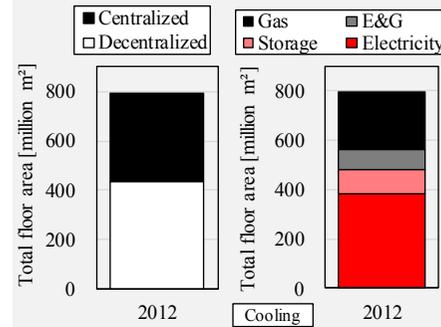
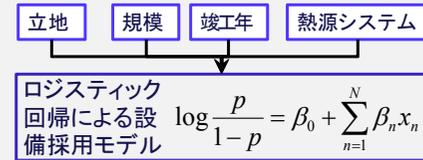
既存モデル比較を国際共同研究(Dr. Yilmaz)として実施。追加予算により加速。



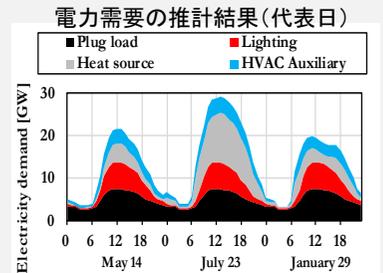
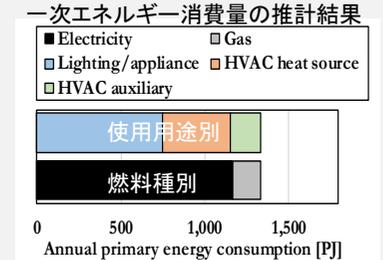
東海大Gと連携し、需要予測に用いる気象データの空間解像度に関する検討を実施。

業務部門

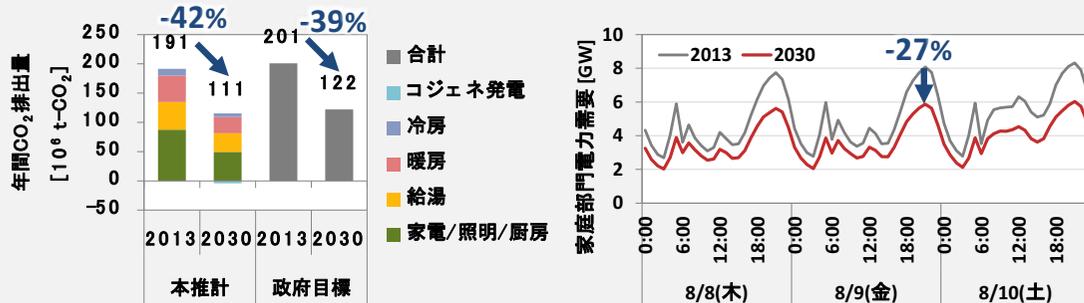
建築及び建築ストックの統計モデリング (E&B 2017)



エネルギー需要モデルの開発と精度検証 (BS2017)



モデルの応用



地球温暖化対策計画に基づく
CO₂排出量予測・電力ロードカーブ予測

業績(原著論文)

- Taniguchi A., et al., Energy and Buildings 112, 2016
- Shimoda Y. et al., Applied Thermal Engineering 114, 2017.
- Yamaguchi Y. et al., Journal of Building Performance Simulation 10, 2017.
- 井上ほか, 日本建築学会環境系論文集, vol. 83, No. 743.
- Fujimoto, T., Yamaguchi, Y., & Shimoda, Y., Energy and Buildings 147, 2017
- Yamaguchi Y., Technological Forecasting & Social Change, 2018. in press.

Confidential

(1) HEMSデータ分析

- ・約2000世帯のHEMSデータを用いた構造分析及びエネルギー診断
- ・HEMSデータを用いたエネルギー診断の効果検証

(2) HEMSモデル構築

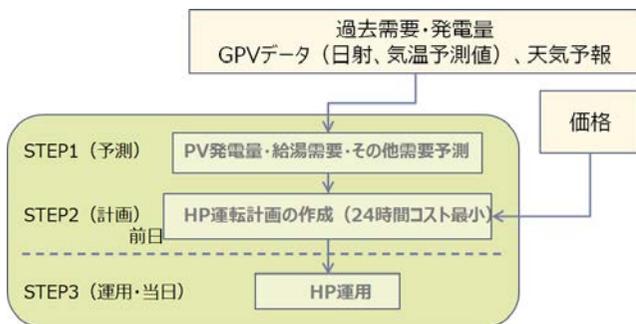
- ・エコキュートの最適運用、定置式バッテリーによるPV自家消費拡大について、HEMSモデルを構築し、実データを用いて評価を実施
- ・阪大需要モデルとの連携により、全国におけるエコキュート、EVのDR効果に関する分析

(3) 再生可能エネルギー大量導入時の需給運用の向上に関する分析

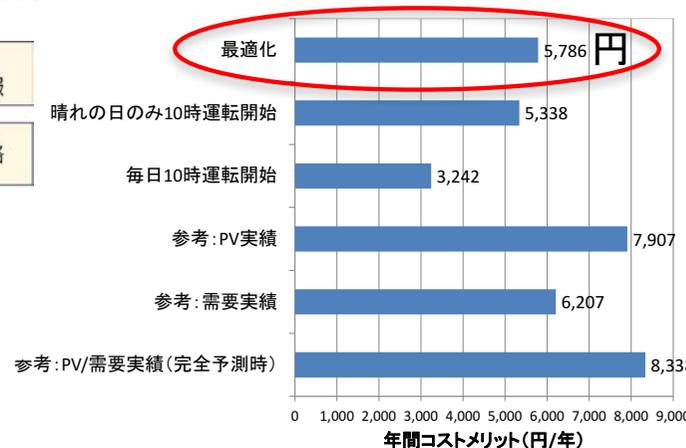
- ・火力発電所の起動停止計画モデルを用いた将来の太陽光・風力発電の出力抑制量の定量的評価
- ・再エネ大量導入時の系統別時間別卸売価格の算定
- ・2050年の電力需給シミュレーション

ヒートポンプ給湯機のデマンドレスポンス効果を評価

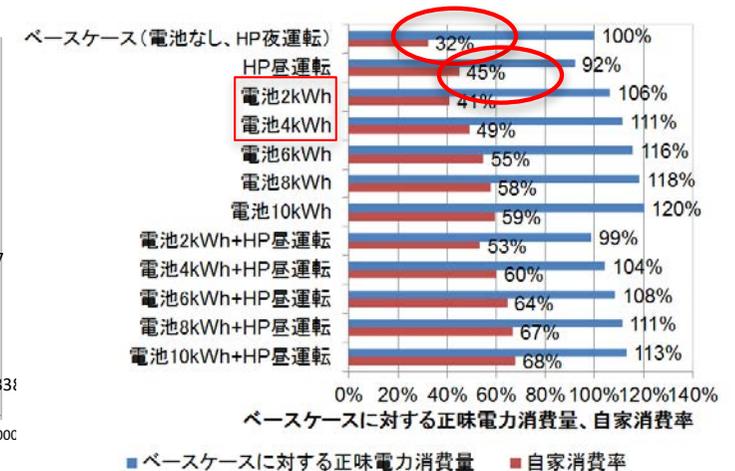
～太陽光発電の2019年度問題解決に期待～(平成29年6月7日プレスリリース)



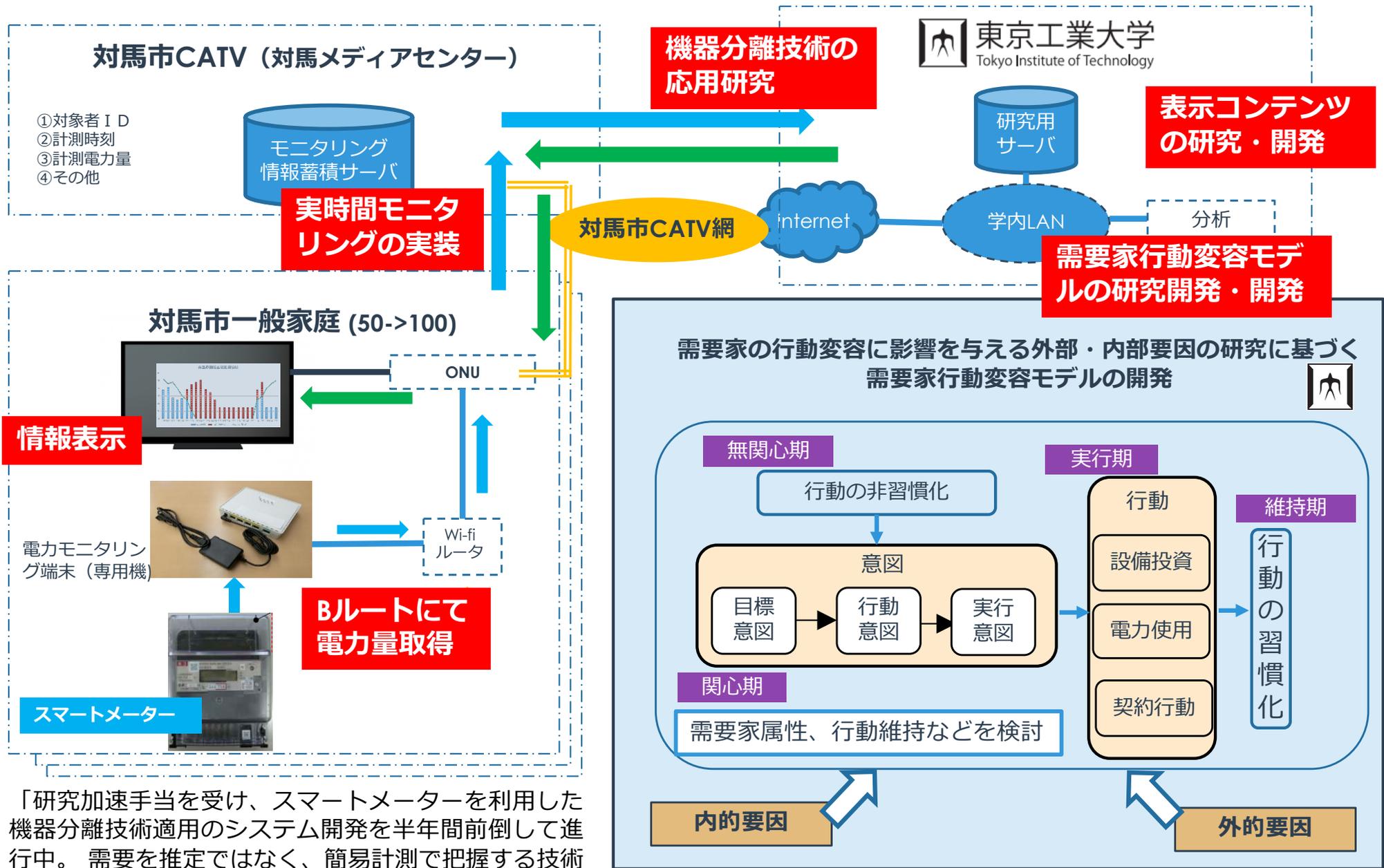
家庭用太陽光発電-ヒートポンプ給湯機最適運用モデル



ヒートポンプ給湯機最適運転によるコストメリット・自家消費拡大効果 (357世帯平均)



エネルギー需要家行動変容モデル 東工大G (Project TUSHIMA)



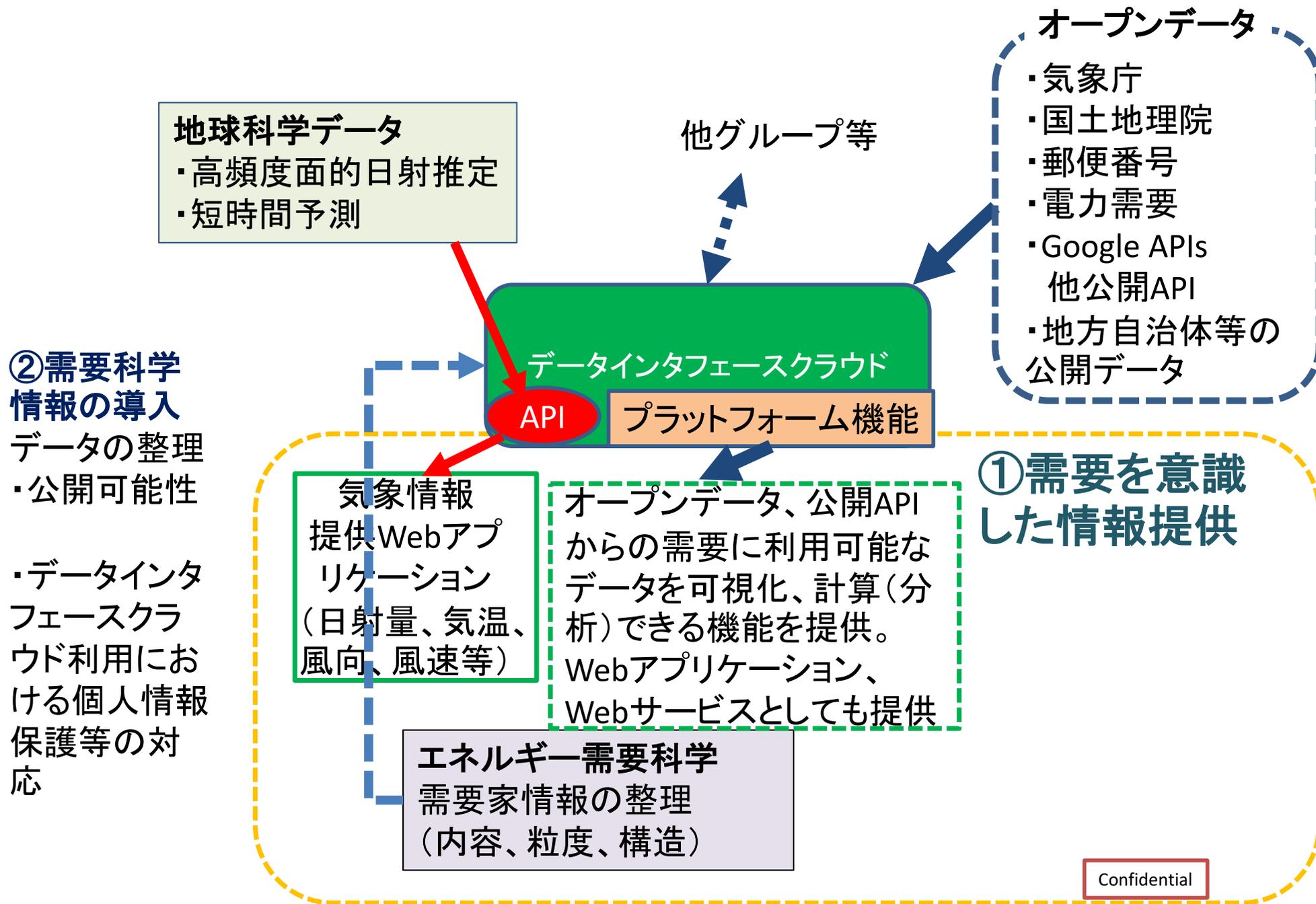
「研究加速手当を受け、スマートメーターを利用した機器分離技術適用のシステム開発を半年間前倒して進行中。需要を推定ではなく、簡易計測で把握する技術開発に貢献予定。」

最終目標

- エネルギー需要SGや他最強チームを含む研究グループの要望に応じてデータ提供を行うシステムの構築
- CREST/EMS内で共通利用出来るデータの可視化やシミュレーション環境となるプラットフォームの構築



データインターフェースSG概要



データインタフェースの安定稼働と利便性のため
(サーバの攻撃への対応とオープンデータの取得)

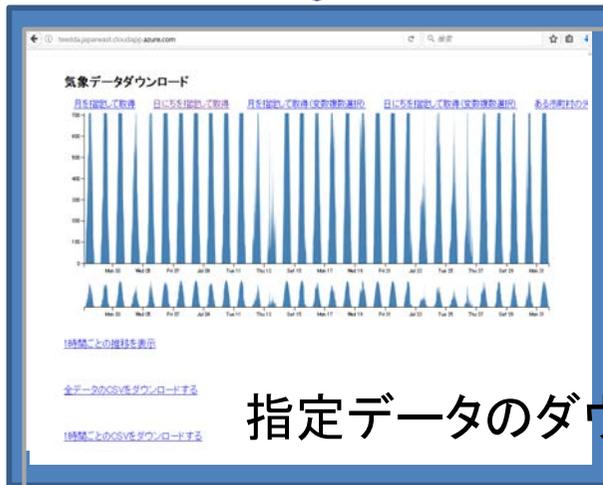
データ・インタフェース
クラウド (Microsoft Azure)



地点・期間・データの
種類を指定

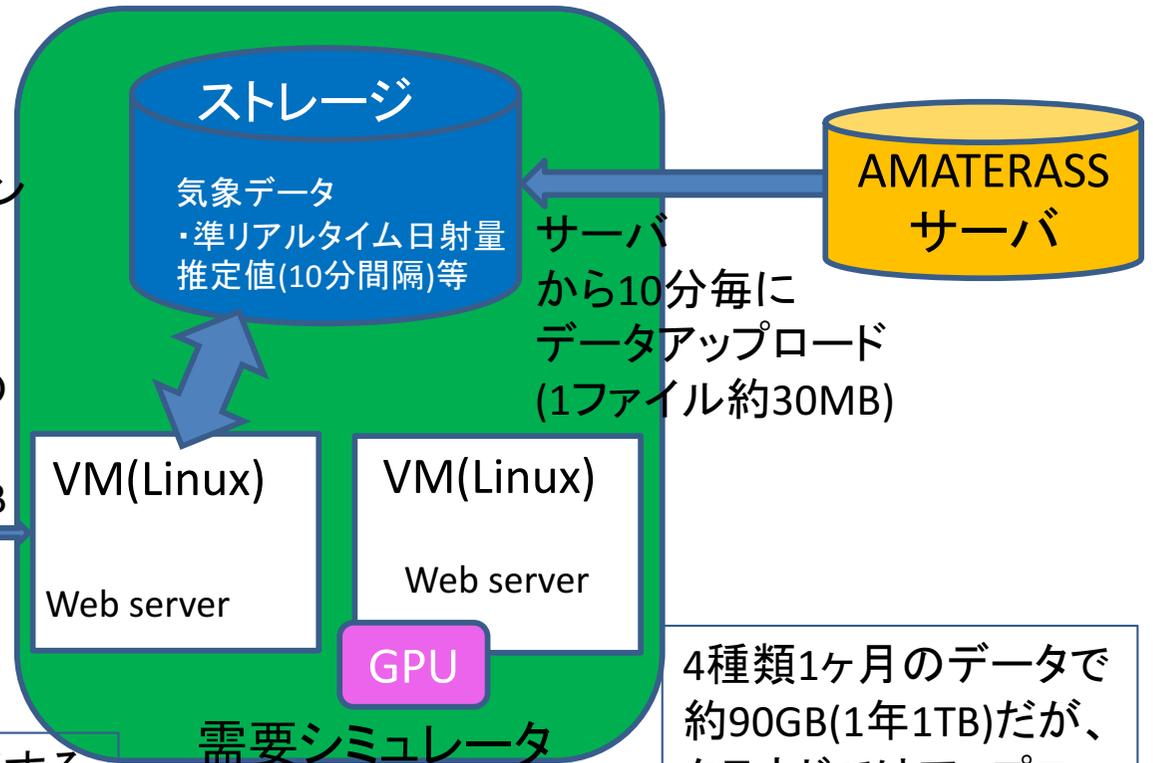
1種1ヶ月の
データをダウン
ロードすると
約20GB強

1地点1ヶ月の
データ取得
30KB=0.03MB



指定データのダウンロード

通信料の要する
ダウンロードは
サイズが小さい

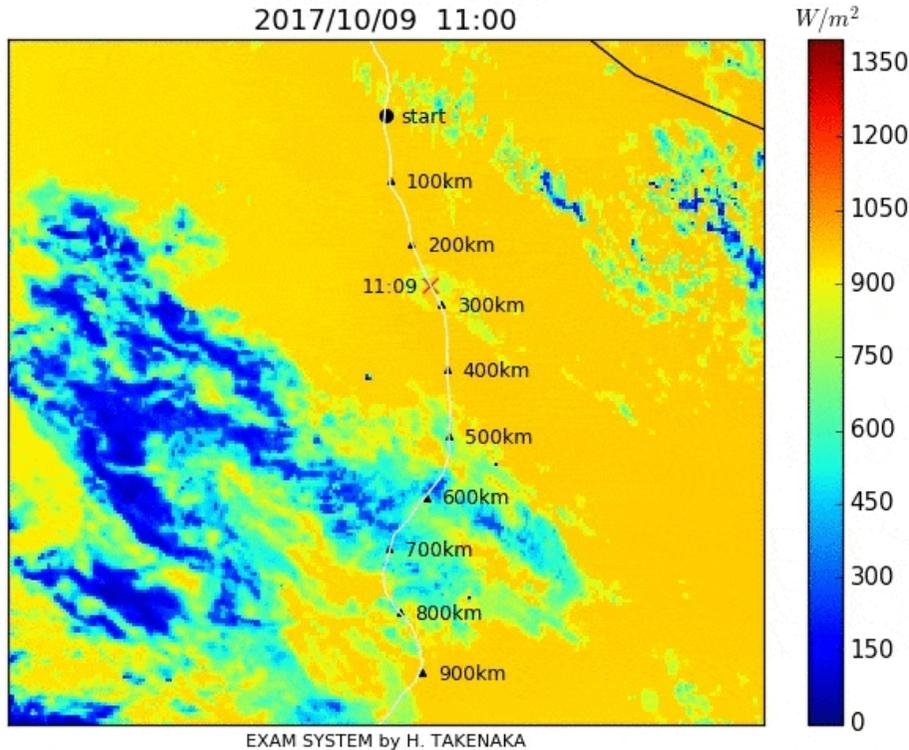


需要シミュレータ
(阪大)のクラウド版
を構築 (H30年度)

4種類1ヶ月のデータで
約90GB(1年1TB)だが、
クラウドではアップロードの
通信料は無料

WSC2017支援のための日射・気象情報提供

2017/10/09 10:30
surface short wave flux
2017/10/09 11:00



- 1位: Nuon Solar Team (オランダ)
- 2位: University of Michigan Solar Car Team (米国)
- 3位: Punch Powertrain Solar Team (ベルギー)
- 4位: Tokai University (日本)



日射量等のインタラクティブなGIS可視化

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



AMATERASS Webのコンセプト:

- インターネットを通じて一般社会を含めた広い範囲に情報提供する
- GIS、リアルタイム性、スケーラブル可視化、データ融合が鍵となる

可視化情報が変更可能

将来アイデア:

- 阪大Gの需要モデルを日本全国に適用
- 人間行動モデルをベースに熱需要・電力需要をマップ化
- PVシステムの設置情報から配電網に流れ込むPV電力を日射量から推定
- 再生可能エネルギーと電力需要の収支を解析しGIS上で分析

アニメーション表示可能





EMS
ENERGY
Management
SYSTEM



AMATERASS Webの高度化・実用

研究加速!

← → ↻ 保護された通信 | https://amaterass.nict.go.jp

AMATERASS

- 日射量
- ひまわり
- 気象レーダ
- 気象情報
- 川と流域マップ
- 地形図
- 地図

NICT Science Cloud

太陽放射コンソーシアム CEReS

NII 国立情報学研究所 高知大学

DamMaps

UBC 日本無線株式会社

Ver.1.0.0 最

2018/01/30 13:54:00

- 過去の全データの作成(2017年3月28日以前分)

東京都千代田区五番町 3-1
(lat=35.691, lng=139.736)

- 表示日から過去1週間分のデータを表示
- 表示日から過去3日分のデータを表示
- 表示日当日分のデータを表示

乾燥

地点をクリック長押し

- データ提供インターフェイスとの連携(ダウンロードも可能)
- 予測データの追加

スマートフォンへの対応(一般への情報提供)

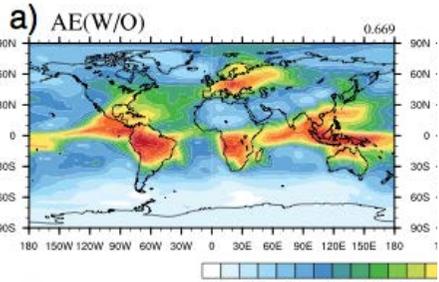
600
500
400
300
200
100
0

Wed 24 Thu 25 Fri 26 Sat 27 Sun 28 Mon 29 Tue 30

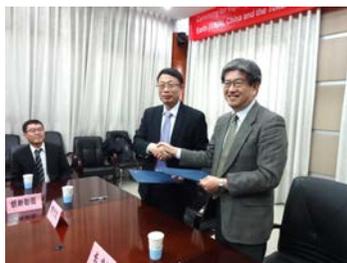
地図データ ©2018 Google, ZENRIN 500 m

中国科学院(CAS) 大気物理学研究所 (JAXA-東大) リモートセンシング & デジタルアース研究所 (東海大)

- Developing assimilation system for Aerosol. Adapt it to the Himawari-8 system
- MOU with Tokai University and RADi

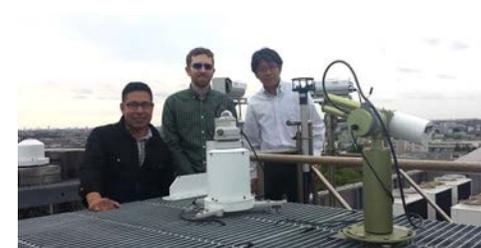
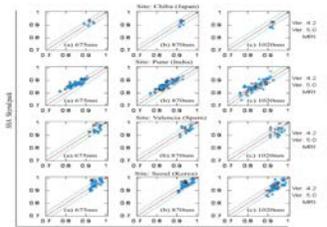


Yin et al.(2016)



CAS/RADI - Tokai U. MOU

地上検証観測の共同運用(アジア、欧州、米国) (千葉大, JAXA-東大)

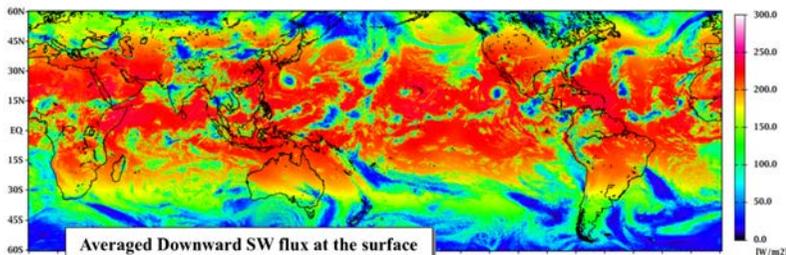


Thai Environment Institute (2016.6)



Mongolian Univ. of Sci. and Tech. (2017.2)

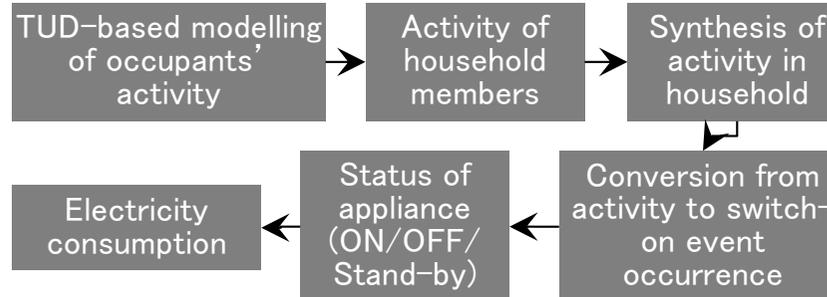
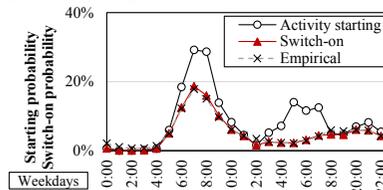
NASAエイムズ研究所との共同研究 (JAXAと千葉大)



LoLo-EPSRC (大阪大学)

Modelling of household appliance operation

住宅居住者の機器操作モデルのモデル間比較を実施



井村最強チーム（地球科学SG、東大生研G）

- ・AMATERASSデータの提供
- ・HARPCON会議に継続的にメンバーとして参加（岩船）
- ・井村チームから発出された13件の研究成果に貢献

林最強チーム（地球科学SG & エネルギー需要科学SG）

- ・AMATERASSデータの提供
- ・エネルギー需要データの提供

鈴木最強チーム（阪大G）

- ・住宅と電気自動車を連携したEMSの共同研究

東京電力・中部電力 (地球科学SG)

- ・AMATERASSデータに興味をもってもらい、電力安定運用に関する意見交換を実施中

NPO太陽放射コンソーシアム (地球科学SG)

- ・CREST/TEEDDAのスピノフ
- ・企業会員4社
- ・非営利利用会員16団体
- ・H25年度から1/5現在までに3千万ダウンロード

九州電力(東工大)

- ・共同研究
- ・対馬の発電量、需要データを貸与してもらい、研究成果をフィードバック

長崎県・対馬市・対馬環境コンソーシアム(東工大)

- ・上記3組織と研究連携
- ・システム構築では対馬CATV会社と協力

	H27年度	H28年度	H29年度 (集計途中)	合計
審査論文	24	21	14	59
総説・書籍	2	9	5	16
招待講演	13	18	11	41
学会発表 (口頭+ポ)	104 (84+20)	94 (67+27)	84 (60+24)	282

プレスリリース1件 (H29.6.7)	ヒートポンプ給湯機のデマンドレスポンス効果を評価 (東大生研G) ～太陽光発電の2019年度問題解決に期待～
受賞 5件	IAMASゴールドメダル、情報処理学会フェロー、紫綬褒章、JpGUフェロー、AGU Kaufman賞
報道 20件	NHKx1本、日本テレビx2本、テレビ朝日x4本、テレビ東京、BSジャパンx2本、日経新聞、毎日新聞x5本、日経産業新聞、マイナビx2本、JAXA

地球科学SG

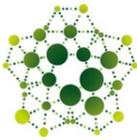
- (H29,H30,31)日射予測の高度化(衛星, モデル)と世界展開
- (H29,H30,31)異常データ検出システムの開発
- (H29,H30,31)日射変動解析、制御との協働

エネルギー需要科学SG

- (H29,H30,31)需要最終モデルのチーム内外展開
- (H29,H30,31)クレムソン大と共同研究(HEMS)
- (H29,H30,31)気象データの活用、他チームとの連携
- (H29,H30,31)電力使用に関する行動変容実験(準備が重要)

データインタフェースSG

- (H29)クラウド版データインタフェース作成
- (H29~)AMATERASS Web GIS可視化(新規事項,分野間連携の促進)
- (H30,H31)データプラットフォーム機能追加
- (H30,H31)エネルギー需要シミュレータ実装・稼働(分野間連携の促進)



ご静聴ありがとうございました

中島最強チームメンバー 一同



参考

H27年度～現在までのイベントリスト

出席した JST主催 イベント	4/20-24 国際合同WS @ワシントン	5/26 RCNフォロー アップ会合 (下田発表)		10/1 PI面談	10/22 清水建設 見学会	11/24 Tariq先生講 演会・議論 (岩船発表)	1/25 第7回 領域会議	H27 年度
	H27報告書							

産業界	トヨタ自動車、大阪ガスと共同研究 (阪大G)					12/21 九州電力 と会合 (東工大G)	3/23 九州電力 と会合 (東工大G)
-----	------------------------	--	--	--	--	--------------------------------	-------------------------------

異分野・ 他最強T	5/22 林T全体 会合出席 (千葉大G)	7/3 林Tと 打合せ (阪大G)	7/28 林T訪問 調整会合 (東海大,イン タフェースSG)	8/6 慶應大と 打合せ (東海大G)	8/5,9/29 鈴木Tと 打合せ (阪大G)	11/12 井村T意見 交換会出席 (東海大G)	1/19 鈴木Tと 打合せ (阪大G)	2/9-10 産総研と 若手研究者 勉強会開催 (東海大,JAXA)	2/26, 3/10 林Tと 打合せ (阪大G)	3/10 慶應大と 打合せ (東海大G)	3/22 HARPCON 準備会講演 (岩船)
--------------	--------------------------------	----------------------------	---	------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	--	-----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

国際交流	SKYNETを基盤としたアジア・欧米諸国との共同研究 (千葉大G)				9/6-10 Clemson大学 訪問 (阪大G)	12/11-12 林T国際WS@ 米国 議論 (阪大G)	3/24-4/1 SINTEF Energy Aalto大学訪問 (阪大G,生研G)
	10/18-22 WSCソーラーカーレース支援 (地球科学SG・データインタフェースSG)						
その他の チーム活動							

チーム 会合	4/21 需要科学 SG会合	5/12 需要科学 SG会合	5/29 チーム KO会議		10/23 チーム 全体会合	1/25 需要科学SG会合	2/18 SG間会合 (全SG)
	1/25 地球科学SG会合						

その他							
-----	--	--	--	--	--	--	--



チームキックオフ会議



チーム全体会合(質疑応答)



サブグループ間会合(全SG)

出席したJST主催イベント	5/13 OCCTO 見学会	5/23-25 国際合同WS@ハイデルベルグ	8/29 第8回 領域会議		1/17 JST戦略WSで下田講演 (需要科学SG)	H28報告書						
	H27年度報告書 作成			領域中間評価 報告								
産業界		7/22 東京電力との個別会合 (JAXA, 東海)	建設会社、デンソー、トヨタ自動車、大阪ガスと共同研究 (阪大G)			1/23 九州電力と会合 (東工大G)						
異分野・他最強T	5/10 井村Tとの会合開催 (東海, JAXA)	5/10, 6/23 鈴木Tと打合せ (阪大G)	6/14 林Tと打合せ (阪大G)	6/15 HARPCON 会議出席 (岩船)	9/23 林Tと打合せ (阪大G)	10/17, 11/4, 12/16 林Tと打合せ (阪大G)	1/12 HARPCON 会議出席 (岩船)	2/17 産総研との研究調整 (東海大G)	3/3 林Tと打合せ (阪大G)	3/28 鈴木Tと打合せ (阪大G)		
国際交流	SKYNETを基盤としたアジア・欧米諸国との共同研究 (千葉大G)			7/16 Dr. Chenと打合せ (阪大G)	11月 インドネシア気象局専門家ヒアリング (東海大G)	12/16 中国科学院と研究協定締結 (東海大G)	Lolo所属研究者が下田研滞在					
その他のチーム活動	「計測と制御学会誌」共同執筆 (チーム)			9/14-16 大気放射研究会共催 (千葉大G)	11/21 CEEシンポジウム主催 (需要科学SG)	「エネルギー・資源学会誌」共同執筆 (需要科学SG)						
チーム会合	4/4 需要科学SG会合	5/22 SG間会合 (全SG)	6/14 需要科学SG会合	6/24 SG間会合	7/15 合田ADと会合リーダー会議	10/17 需要科学SG会合	10/19 SG間会合	11/10 チーム全体会合	11/10 需要科学SG会合	1/10 SG間会合	2/23 SG間会合	3/27 SG間会合
その他	4/19 IAMAS国際放射委員会ゴールドメダル (中島映至)	6/3 情報処理学会フェロー (日高)										



受賞講演 (中島映至)

受賞式 (日高)



チーム全体会合 (若手研究者の発表)



CEEシンポジウム



Con

SG間会合

出席した JST主催 イベント	4/28 PI面談 (中島, 下田)	6/7 プレスリリー ス(東大生研)	6/12-14 国際合同 WS@東京	10/13 課題中間 評価会			2/15 第9回 領域会議	H29報告書			
	H28年度報告書 作成			課題中間評価報告書 作成							
産業界	4/28 東京電力との 個別会合 (JAXA, 東海)			9/16 東京電力 会合準備会 (JAXA)	9/28 東京電力との 個別会合 (JAXA)		11/27 電力気象研 究会合(東電) (JAXA, 東海)	11/28 中部電力 情報交換会 (JAXA, 東海)			
異分野・ 他最強T		6/7 林Tと 打合せ (阪大G)	6/23 HARPCON 会議出席 (岩船)	7/1 鈴木Tと 打合せ (阪大G)	8/8 林Tと 打合せ (阪大G)	9/22 林Tと 打合せ (阪大G)	10/30-11/2 井村Tと気象 学会専門分 科会を共催	12/8 井村Tとの 合同会合 (東海大G)	12/8 林Tと 打合せ (阪大G)	2/27(予定) 井村T 研究会参加 (阪大G)	3/2(予定) 林Tと 打合せ (阪大G)
国際交流	4/24 Dr. Chenと 打合せ (阪大G)	2週に1回 Dr. Yilmazと 打合せ (阪大G)		8/14, 19 Dr. Chenと 打合せ (阪大G)	9/5, 7 Dr. Meierと 打合せ (東工大, 阪大)	NASA Ames Research Center 共同研究(日程調整中) SKYNETを基盤としたアジア・欧米諸国との共同研究(千葉大G)					
その他の チーム活動	4/25 分光放射器材 校正検討会 (千葉大)	6/7-8 エネルギー資源 学会 企画セッ ション(東大生研)	7/6 分光放射器材 校正検討会 (千葉大)	9/14-16 大気放射 研究会共催 (千葉大G)	9/26 分光放射器材 校正検討会 (千葉大)		12/5 分光放射器材 校正検討会 (千葉大)	1/25-26 エネルギー資源 学会 カンファレンス 企画 セッション(東大生研)			
	5月 MATERASS 日射量DL数 2千万ファイル突破		7/4 WSC会議		9/14 WSC会議	10/8-15 WSCソーラーカーレース支援(地球科学・データインタフェース)			1月 AMATERASS 日射量DL数 3千万ファイル突破		
チーム 会合	4/18 地球科学 SG会合	6/6 データ・インタ フェース会合	7/26, 7/28, 8/8, 8/21 データ・インタ フェース会合	8/25 合田ADと会合 (データ・インタ フェース報告)	9/25 チーム 全体会合	10/6 SG間 会合	11/7 データ・インタ フェース会合		1/23 需要科学 SG会合		
その他	4/29 H29年度春 紫綬褒章 (中島映至)	5/23 日本地球惑 星科学連合 フェロー (中島映至)	6/28 AGU Karfman Award (中島映至)					12/23 しきさい 衛星 打上げ			



地球科学SG会合



ソーラーカーレース支援KO会議



データ・インタフェース会合



チーム全体会合

Confidential