



『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2期) 2015.3～2020.3

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、渡邊、山本、長、大野、國松、船山、小野、山岸
鈴木(秀) (井村最強T)

(JAXA-東大G) 中島映至、竹中、打田、石、坂下、橋本、井上、鈴木、日暮

(千葉大G) 入江、Khatri、樋口、高村、

(大阪大G) 下田、山口、松岡、大月、濱田、伴場、宮地、金、井上、木村、黄、桃木

(東大生研G) 岩船、荻本、池上、八木田

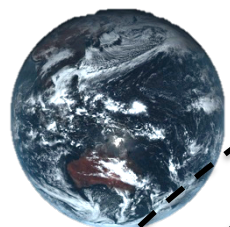
(東工大G) 日高、荒牧、辻本、錦織



- 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. 分散協調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

需要家の行動変容
需要モデル
HEMS



地球科学

(中島映至)

エネルギー 需要科学

(下田吉之)

データ・インタフェース (山本義郎)

API, 知財コントロール

最強チームA

最強チームB

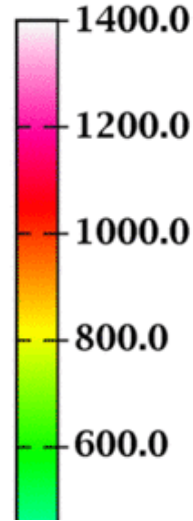
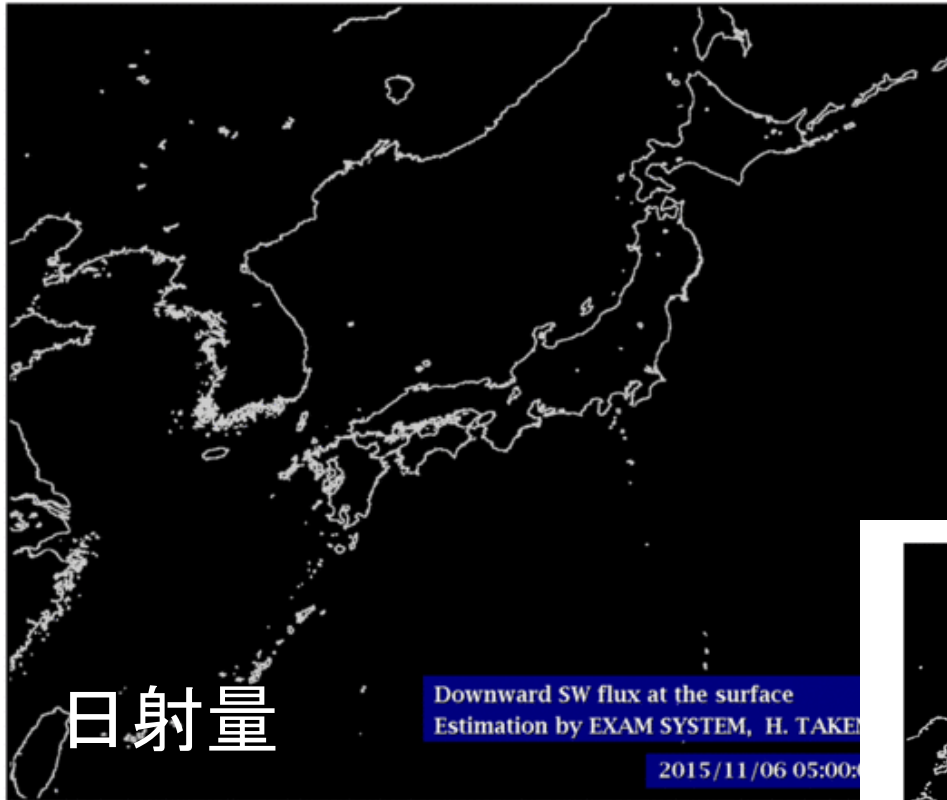
最強チームC

最強チームD

外部ユーザー

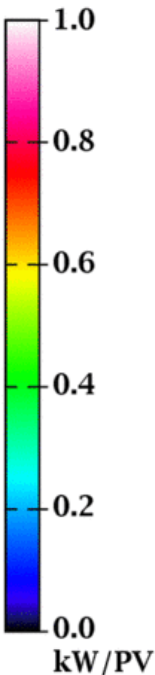
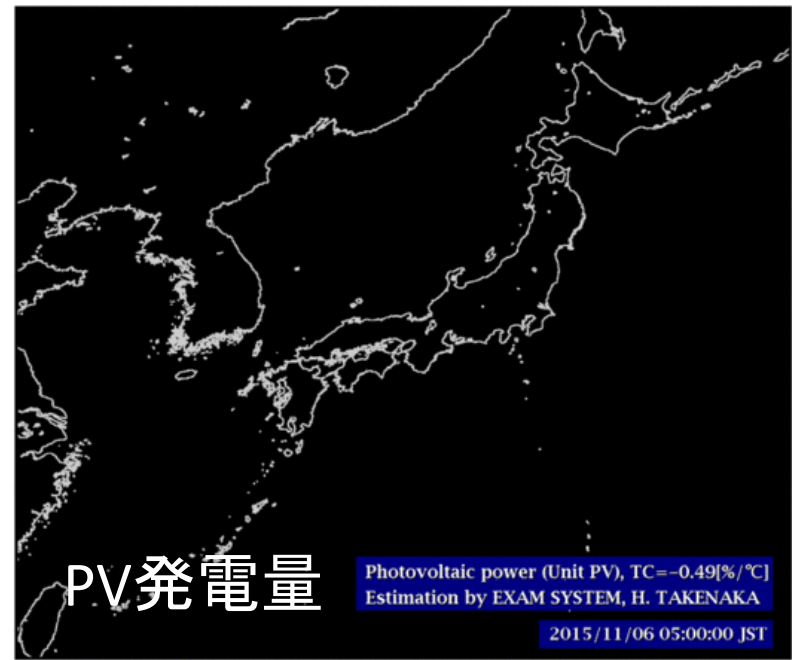


日射量と発電量(2.5分毎)



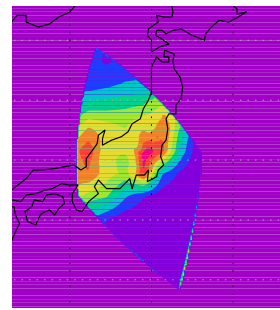
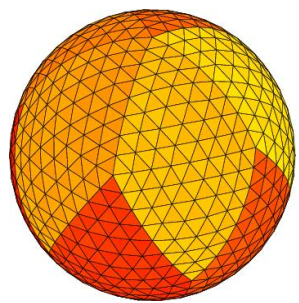
ひまわり8号

Takenaka et al. (2016)





NICAM非静力学モデル

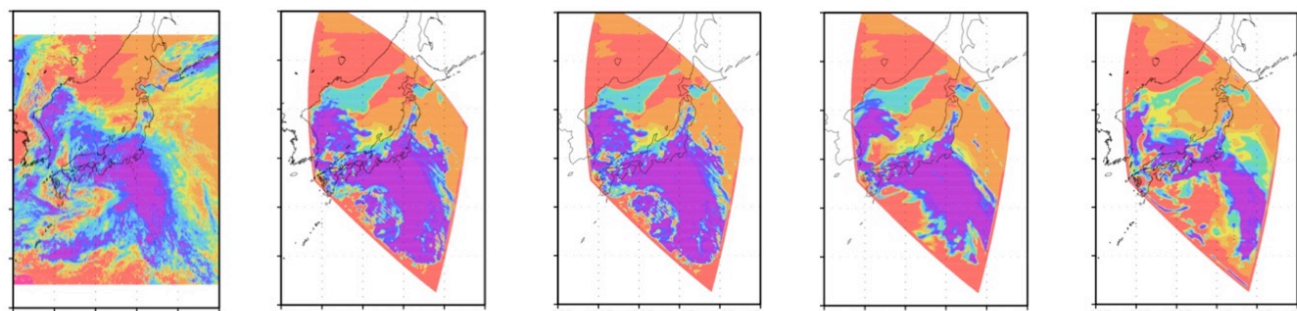


Diamond grid

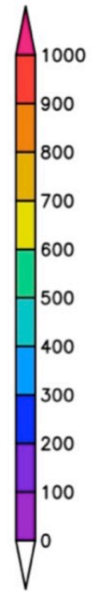
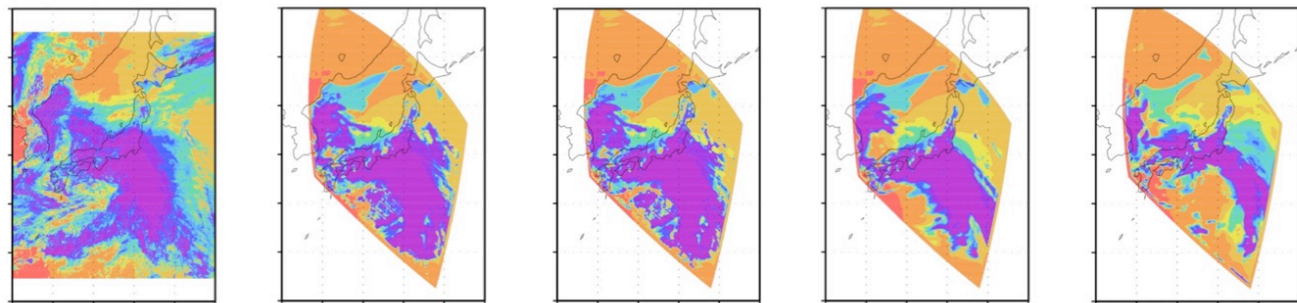
日射量予測には雲場予測が重要な要素であり、雲場同化はモデル大気の大気熱力学構造を大きく変えるため困難となっている。したがって雲場の標準的な同化手法は存在しない。

本研究では衛星データによる雲解析値から Q_c を推定、MSMデータ(u, v, pressure, temperature, Q_v)に加え、 Q_c のナッジを行った。これにより雲場の再現に効果的であることが確認された。さらに Q_c データを外挿し予測値とすることで数時間先までのナッジを実行した。 Q_c データは線形外装で4時間先までの予測を行った。これにより Q_c のナッジが短時間予測に効果的であることが分かった。

5月2日
13:00JST
2h later



14:00JST
3h later



Satellite

MSM+SatQc

MSM+ExtrQc

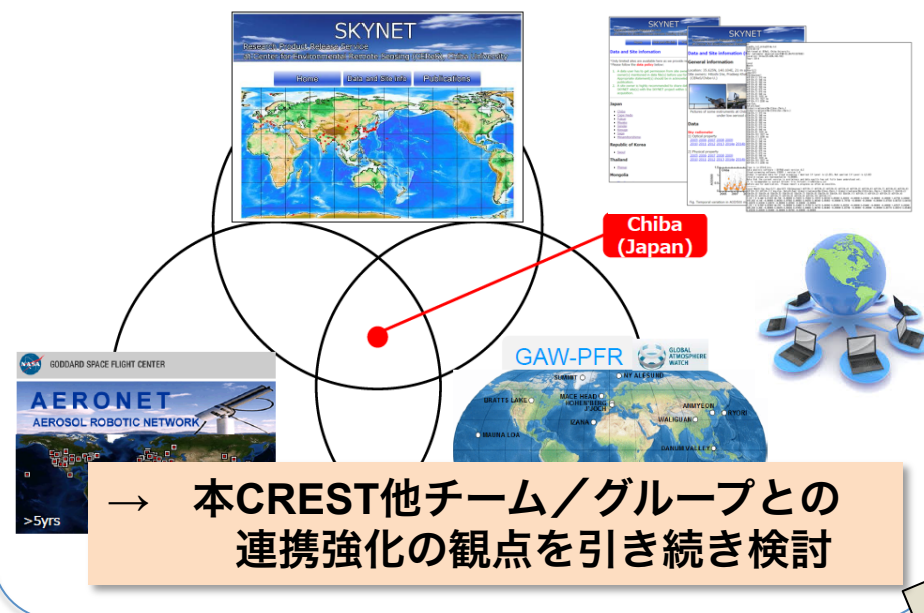
MSM

NO nudging



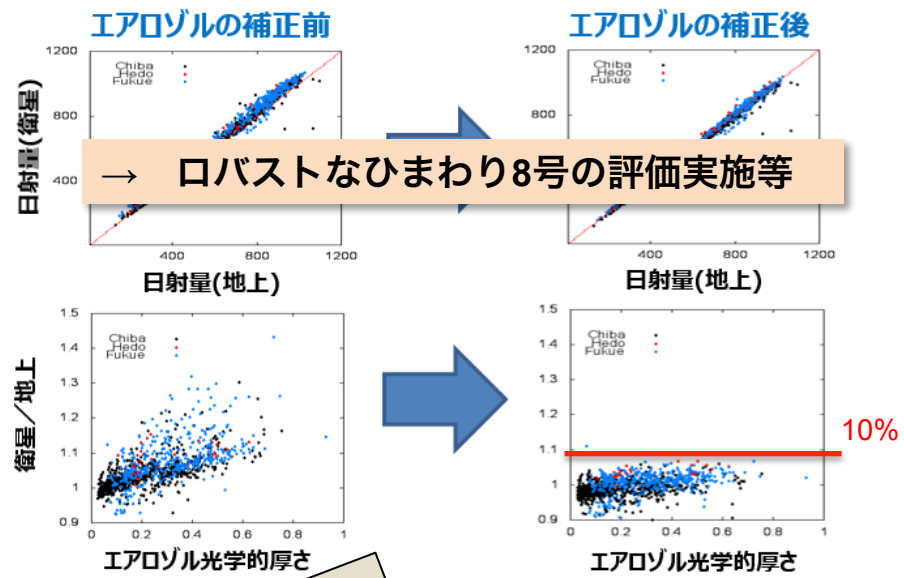
(a) EMSのための地上システムデータベースの最適化

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

※ひまわり7号の結果。ひまわり8号の予備的評価も実施。
※H27年度に新たに開発したエアロゾル補正法を適用。



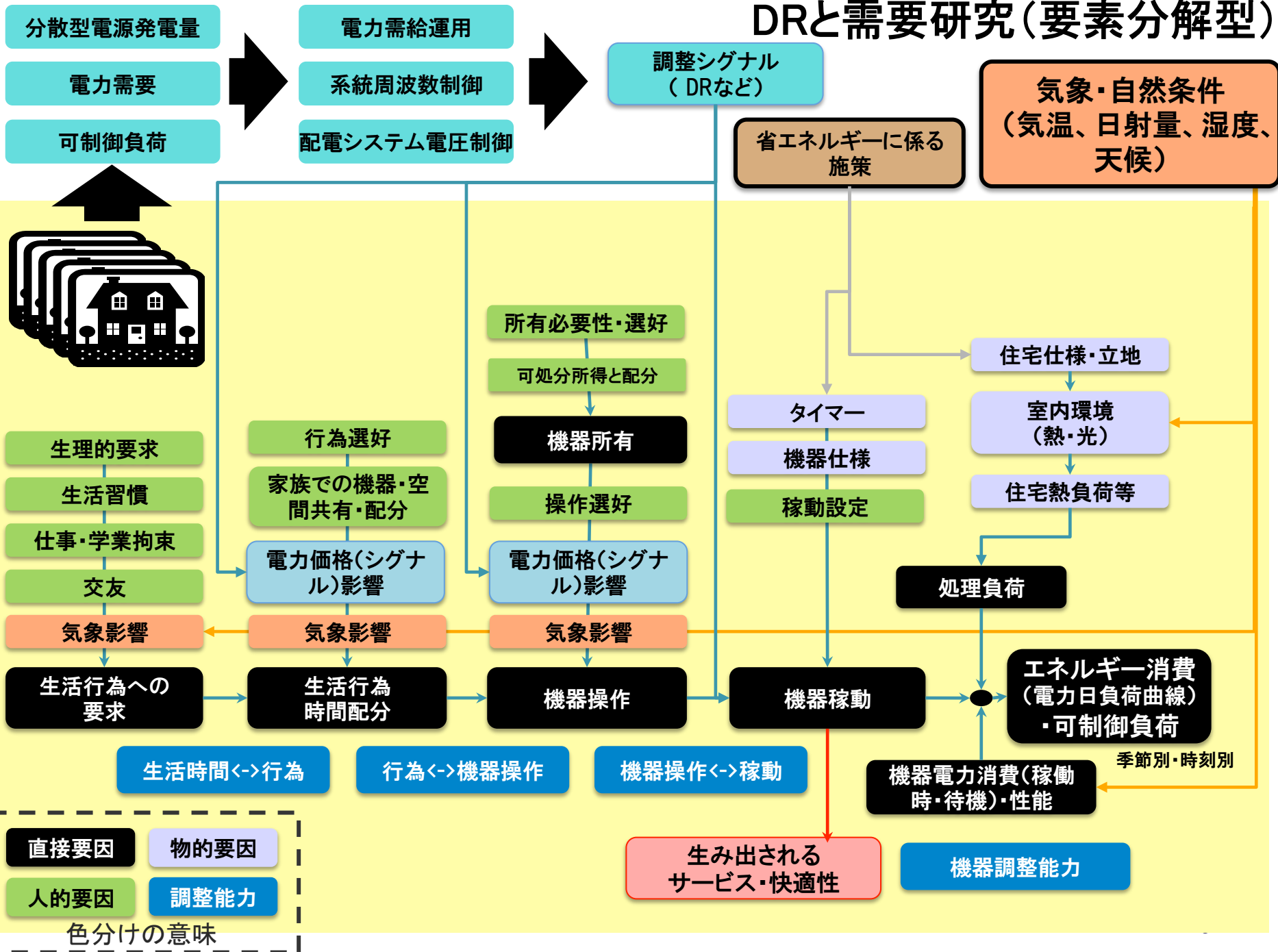
日射計で判定
スカイラジオ
メーター利用



(c) 高度な異常検出システムの構築



DRと需要研究(要素分解型)





部屋の稼働状況と気象要因の関連

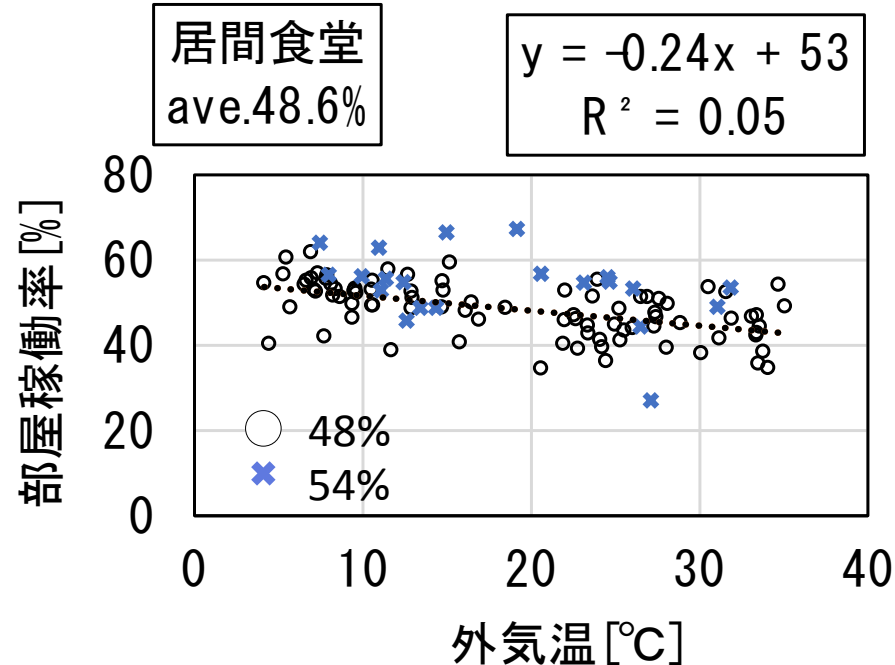
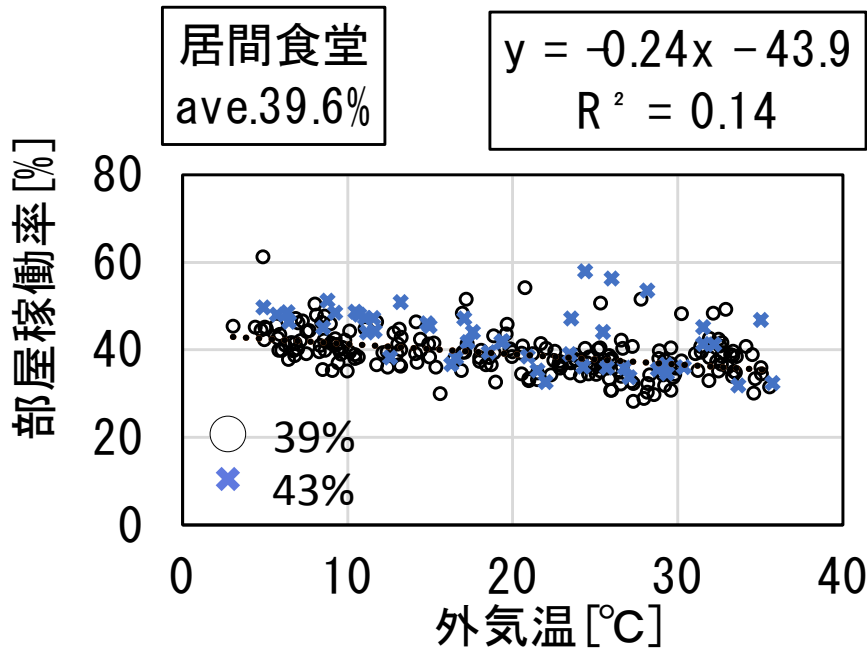
エネルギー使用実態の解明

年間366日 14:00~15:00

降水量 ○ 5mm未満 × 5mm以上

平日

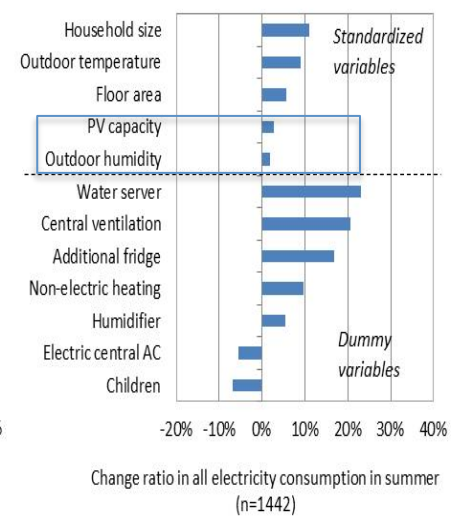
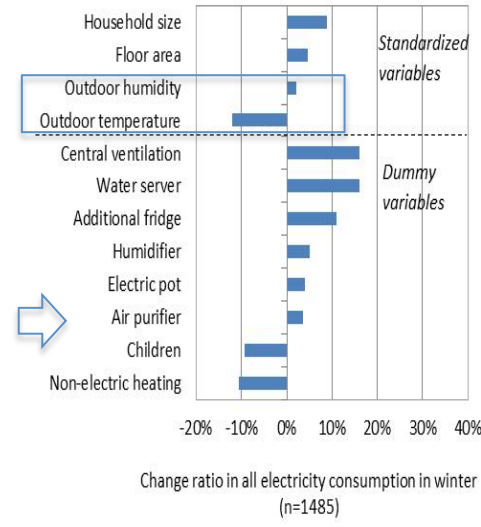
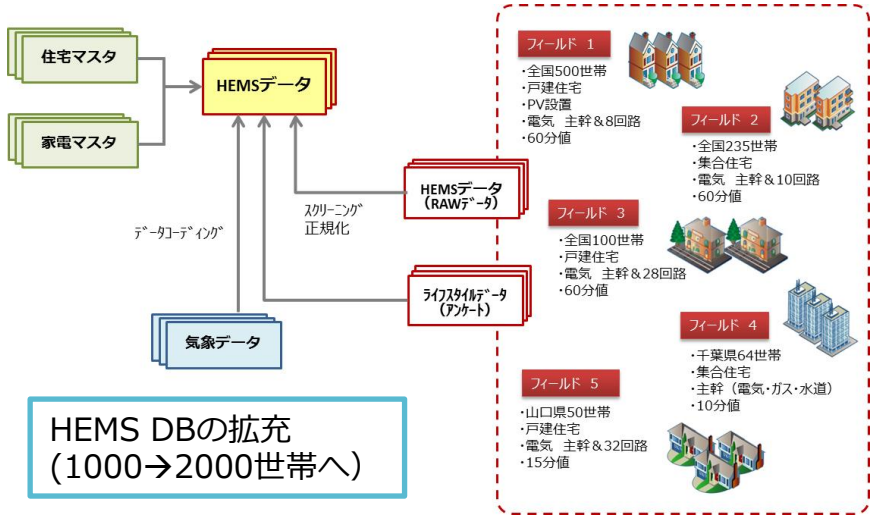
休日



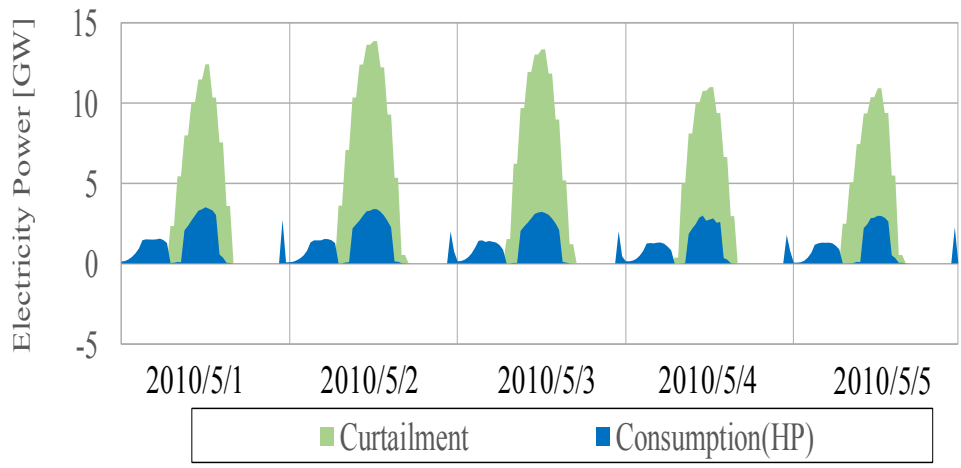
- 外気温による有意な影響は受けない
- 平日より休日の方が昼間の在宅・在室率が高い
- 雨の日は昼間在室している傾向がある



東大生研Gの成果概要



家庭需要構造の把握 (説明力の高い因子の抽出)



エコキュートによる太陽光発電抑制回避の効果検証 (関西エリアを想定したアグリゲーション効果のシミュレーション)

→料金設定の異なる需要家のグルーピングを想定することで、負荷が分散し、PV出力抑制回避の効果があることを確認



需要の資源化に関する研究（日高G）

分散エネルギーマネジメントシステムにおける需要側の資源化を行うために、エネルギー需要と調整を規定する要因（内部・外部要因）の関係を分析・整理し、社会的総費用／価値の最適化を踏まえた需要側の調整能力を明らかにする。さらに、調整能力を有効利用するための、社会実装の要件を整理する。

需要家行動モデル

現在のスコープ

電力使用行動

外的影響要因
個人的要因
経済合理性
社会合理性

電力契約行動

設備投資行動

最終的なスコープ

一般家庭における情報的手法、経済的手法、集団的価値による需要の資源化、需要構造の把握の研究。

【進捗】対馬市を実証地として、初年度50件程度の実験の準備中。



データインタフェースSGの概要

Yamamoto, Funayama

地球科学データ

- ・高頻度面的日射推定
- ・短時間予測

他グループ等

①：データ取得
状況ヒアリング

オープンデータ

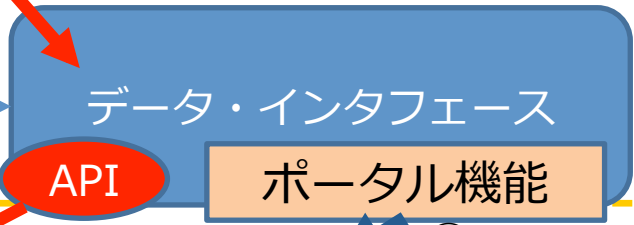
- ・気象庁
- ・国土地理院
- ・郵便番号
- ・電力需要
- ・Google APIs
- ・他公開API
- ・地方自治体等の公開データ

②需要科学情報の導入

データの整理

- ・公開可能性
- ・データ形式の標準化

を念頭にヒアリング



気象情報提供システム
(日射量、気温、風向、風速等)

オープンデータ、公開APIからの需要に利用可能なデータポータル機能
(ユーザからの情報入力)

エネルギー需要科学
需要家情報の整理
(内容、粒度、構造)

①需要科学を意識した情報提供

(1)地球科学データの提供方法の改善
(Webベースで、地点、日時(期間)の指定によりCSV出力)

(2)他の気象データをマージできるデータ提供ポータル化を準備

Confidential

1.領域スケジュール

	H28年度												H29年度											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
領域会議 WS 見学会	◆ さきがけ 相界面 との合同 WS(4/27)	◆ ハイデルベルグ WS、見学会 (5/23~25)			◆ 第8回 領域会議 (8/29)										◆ 第4回 国際合同WS (6/12~14)									
		◆ 見学会 OCCTO殿 (5/13)													東京で開催									
評価																								
総括・AD 会議					◎ 第10回																			

国際合同WS

- 第1回(2014.1) 米ハワイ 現在
- 第2回(2015.4) 米 ワシントンDC
- 第3回(2016.5) 独 ハイデルベルグ
- 第4回(2017.6.12-14) 日 東京

現時点の最新情報ですが、今後変更の可能性がります。



2015年度成果

審査論文 16
学会発表 105
(招待講演 13)



2016年度成果

審査論文 ??
学会発表 ??
(招待講演 ??)



Question ?



- 建物の冷暖房負荷・給湯負荷を決める
- エアコン・ヒートポンプ給湯器の効率を決める。
→ 気温、日射（放射）、湿度
- 人間の行動を決める
→ 猛暑時、極寒時には人間の外出行動が変わる
- 建物に設置された太陽光発電の発電量を決める：建物単位・街区のEMSなどでは太陽光発電量と電力需要の電力ロードカーブが制御対象となる。
→ 気温、日射（PV発電量）