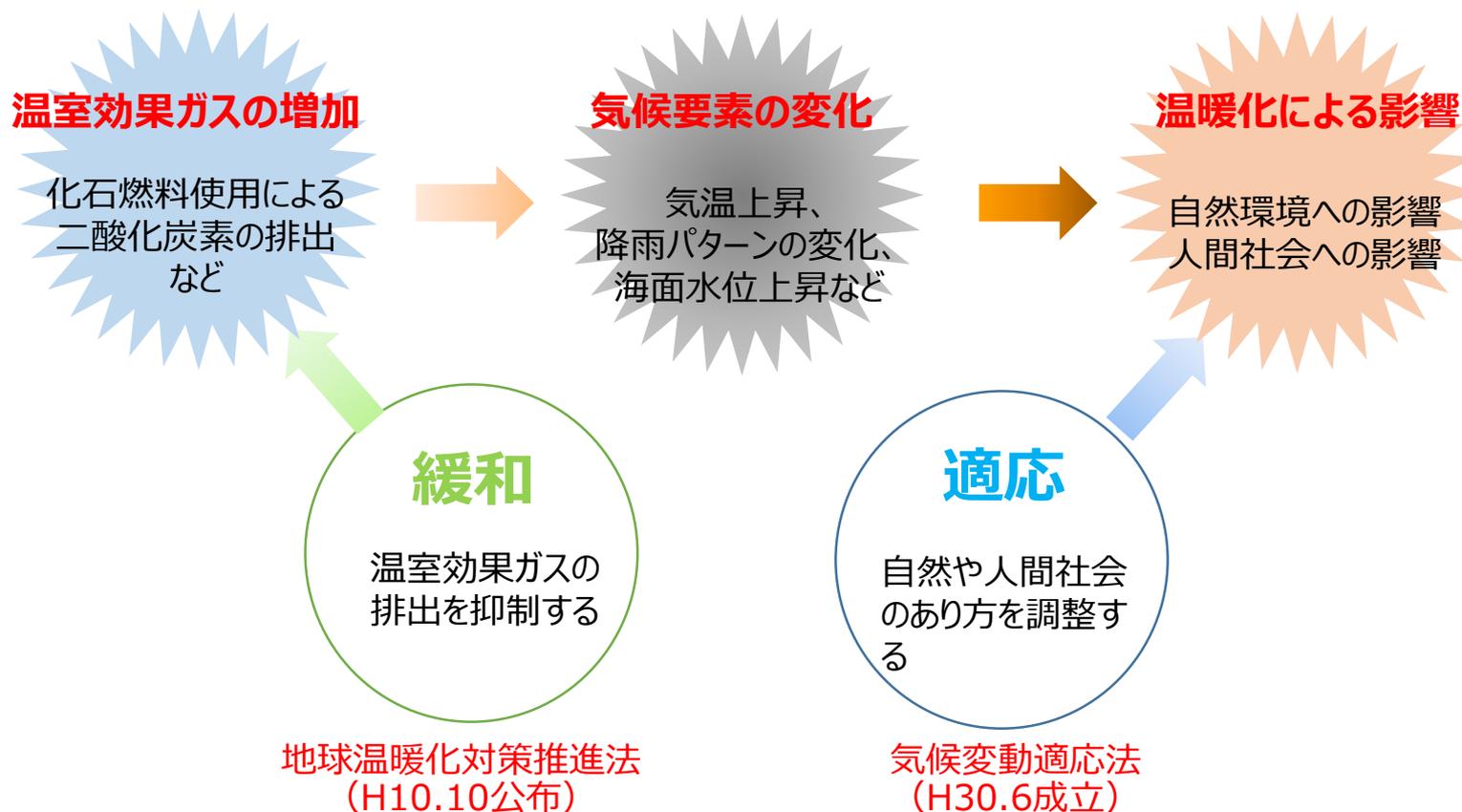


# 地球温暖化への「適応」観点での 当社グループの保有技術の整理

平成30年11月 現在

# 地球温暖化（'緩和'と'適応'）

- 地球温暖化問題への国内の対応は、地球温暖化対策推進法に基づく、温室効果ガス排出抑制（＝「**緩和**」）が中心であった。
- 一方、緩和を実施しても温暖化の影響が避けられない場合、その影響に対して自然や人間社会のあり方を調整していく「**適応**」を推進していくことも重要であるとの認識の下、H30年に初めて法的に位置付け。  
⇒地球温暖化対策は「**緩和**」と「**適応**」の両輪で成り立っている。



# 地球温暖化への「適応」に関する関西電力グループの保有技術①

分野	説明	内容	会社名
1.全般	気候変化予測	高精度な気候変化予測、異常降雨などの流出予測	(株)気象工学研究所
	環境影響調査全般	陸海域における環境影響調査・分析全般	(株)環境総合テクノス、(株)ニュージエック
2.農業	気象変化予測	降雨、風向・風速、気温変化のピンポイント予測	(株)気象工学研究所
	分析支援	農場ごとの蓄積データを活用した理論化支援	(株)気象工学研究所
	病害虫	害虫に関する生態等調査	(株)環境総合テクノス
		害虫等の防除	関電ファシリティーズ
鳥獣害被害対策	I C Tを活用した害獣の監視・捕獲システム 鳥獣の管理計画、被害防除	関西電力(株)、(株)環境総合テクノス	
3.森林・林業	災害予測	地点毎の土砂災害リスク予測、高精度の降雨予測	(株)気象工学研究所
	環境影響調査	動植物調査、地質・地盤調査	(株)環境総合テクノス、(株)ニュージエック
	病害虫	害虫等の防除	関電ファシリティーズ(株)
		害虫に関する生態等調査	(株)環境総合テクノス
	流木の活用	流木再生品の販売	(株)かんでんエルファーム
	郷土種保全	復元緑化（自生木の利用）、苗木の生産	(株)環境総合テクノス
4.水産業	調査・分析	海洋環境、水産振興等の調査、 水象や水質の数値シミュレーション	(株)環境総合テクノス
	水産資源回復	藻場造成	(株)環境総合テクノス
5.水環境・水資源	河川監視	河川監視システム	(株)気象工学研究所
	気象予測	高精度の降雨予測	
	水環境調査	総合水質調査	(株)環境総合テクノス、(株)ニュージエック
	節水対策	節水システム	(株)エネゲート

# 地球温暖化への「適応」に関する関西電力グループの保有技術②

分野	説明	内容	会社名
6. 自然生態系	外来種対策	外来種・希少種の調査、対策立案	(株)環境総合テクノス、(株)ニュージエック
	動植物調査	動植物調査、樹勢回復	
	海洋調査	海洋環境実測、シミュレーション	
	生態系保全・回復	復元緑化、藻場造成	(株)ニュージエック
		湿原保全計画の立案、魚道設計	
7. 自然災害	河川監視	河川監視システム	(株)気象工学研究所
	気象予測	高精度の降雨・ゲリラ豪雨等予測	
	災害予測	都市型水害予測（氾濫解析）、河川の流量把握、波や砂の移動可視化	(株)ニュージエック
	耐雷	耐雷診断、対策	(株)かんでんエンジニアリング
	環境影響の緩和	環境対応型絶縁油「サンオームオイルECO」	
	防災対策	電力設備対策の災害対策、非常用資機材等	関西電力(株)
		完全自立型のソーラーLED照明灯	(株)関電パワーテック
8. 国民生活・都市生活・健康	遮熱	品質改良芝「ティフ・ブレア」	(株)きんでん
	調査	感染症媒介虫の調査	(株)環境総合テクノス
	熱中症予防・健康増進	遮熱塗料	(株)きんでん
		健康管理ツール	(株)ケイ・オプティコム
		フィットネスクラブ	(株)関電アメニックス
	ヒートアイランド対策	道路・都市施設・屋上・法面等への緑化施工	関電不動産開発(株)
		雑草抑制効果の高い芝生「ティフ・ブレア」	(株)きんでん
		緑化工事・管理全般	(株)環境総合テクノス
		ヒートアイランド対策の立案	(株)ニュージエック

## 気候変動による影響（例）

水稻	CO2濃度上昇	品質低下
野菜	高温	収穫期の早期化、生育障害の発生 頻度増加、トマトの着果不良、裂果、着色不良、いちごの炭そ病
果樹 (ぶどう、りんご、かき、みかん)	夏期の高温・少雨	日焼け果、着色不良
果樹 (もも)		「水浸状果肉褐変症」、「赤肉症」などの果肉障害
麦	冬季の高温	凍霜外（茎立期の前進による）
	多雨	湿害

豆類	高温・少雨	着莢数の低下、青立ちの発生
飼料作物	高温・少雨	牧草の夏枯れ
	秋期の高温	牧草での虫害多発
	積雪時期の早まり	野良イモの発生
畜産	夏の高温	乳量・乳成分の低下、繁殖成績低下、斃死、増体・肉質の低下
病害虫	高温	稲の害虫が分布域拡大（ミミアカムシ）、存在量の増大（コメイガ、ツマグロヨコバイ、ヒメビロウカ）
農業生産基盤	高温	融雪流出量の減少による取水影響
	洪水	農地湛水被害のリスク増加

（出典）環境省、文科省、農水省、国交省、気象庁「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～（H30.2）」より、内容を加工の上引用。

## 関電グループの保有技術（例）

農地での気象観測・  
予報・データ活用

### <気象工学研究所>

- ・降雨：運動学と物理学の融合により、1km四方、6時間先まで予測可能 ⇒ [こちら](#)
- ・風速、風向、日射量：0.5kmメッシュ、72時間先まで予測可能 ⇒ [こちら](#)、[こちら](#)
- ・農場の状態（気温・日射量など）を直接観測し、見える化。有効積算温度など、蓄積データを用いた統計処理をサポートし、農場独自の理論化に貢献 ⇒ [こちら](#)

影響調査・分析

### <環境総合テクノス>

- ・陸生動植物等の調査、解析、評価、研究など。 ・植物栽培コンサルティング
- ・気象観測予測の数値シミュレーション ・環境影響関連全般に関する調査・分析

病害虫対策・  
鳥獣害対策

### <環境総合テクノス>

- ・害虫に関する生理、生態、生化学の研究 ・鳥獣の管理計画、被害防除
- ・病害虫に対する抵抗力増強効果のある「菌根菌」技術 ⇒ [こちら](#)

### <関電ファシリティーズ> 衛生害虫等の防除（防虫、防鼠等）

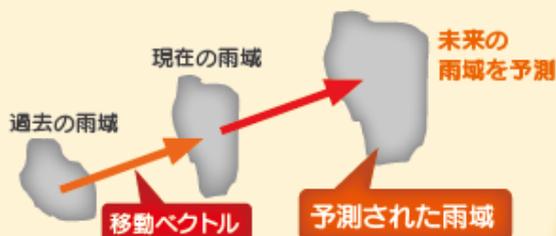
### <関西電力> ICTを活用した害獣の監視、捕獲システム ⇒ [こちら](#)

## ハイブリッド降雨予測とは

降雨予測には、1～2時間先までの予測に有効な「運動学的予測手法」と5～6時間先以降の予測に有効な「物理的予測手法」がありますが、両者の有効範囲には含まれた2～5時間先は「予報の谷間」といわれ、予測精度が低下する傾向にあります。ハイブリッド降雨予測は、両予測手法を最適に融合することにより予測の谷間の精度を高める新技術(特許第3851641号)です。

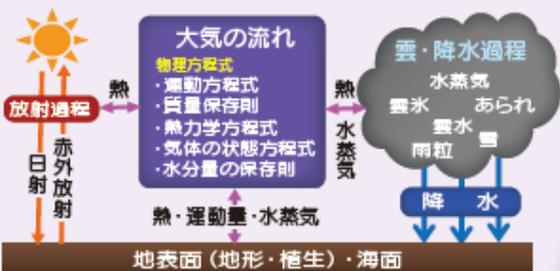
### 運動学的手法

「過去の雨域」と「現在の雨域」から降雨の移動ベクトルを算出し、「未来の雨域」を予測



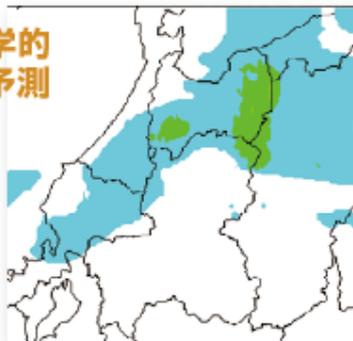
### 物理的手法

大気に関する物理方程式を解くことで降雨を予測

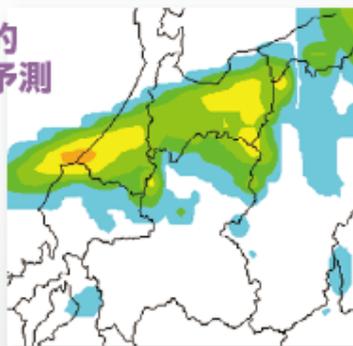


## ハイブリッド手法

運動学的  
降雨予測  
( $R_1$ )

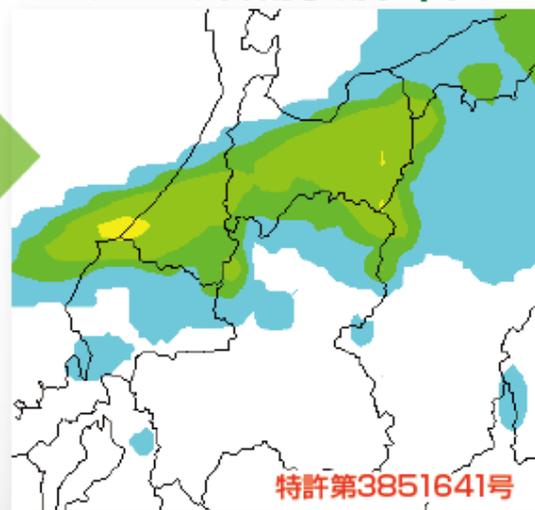


物理的  
降雨予測  
( $R_2$ )



合成式 地域特性を分析の上、最適なCを決定  
 $R_p = C \times R_1 + (1 - C) \times R_2$

ハイブリッド降雨予測( $R_p$ )



合成

### 気候変動による影響（例）

山地災害	異常な豪雨の頻発	山腹崩壊、それによる成熟した森林の喪失、土石流の頻発
林業害虫	気温上昇	害虫（トマツオアブラムシ、ヤバキイムシ、ムササビ）の増加可能性あり
獣害	降雪量の減少	採餌期間の拡大、採餌エリアの拡大

※正確な影響予測にあたっては、今後さらに研究を進めていく必要がある。

（出典）環境省、文科省、農水省、国交省、気象庁「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～（H30.2）」より、内容を加工の上引用。

### 関電グループの保有技術（例）

#### 土砂災害リスクの予測

##### <気象工学研究所>

- ・過去の降雨・土壌パターンを用いて、土砂災害予測に重要な地下水位変化値を降雨解析手法により実行雨量で表し、地点毎の土砂災害リスクを計算⇒右肩8ページ
- ・降雨・運動学と物理学の融合により、1km四方、6時間先まで予測可能 ⇒ [こちら](#)

#### 影響調査・分析

##### <環境総合テクノス> <ニュージェック>

- ・陸生動植物等の調査、解析、評価、研究など。
- ・地質調査技術、地盤探査技術
- ・気象観測予測の数値シミュレーション
- ・その他、環境影響関連全般に関する調査・分析

#### 病虫害対策

##### <関電ファシリティーズ> 衛生害虫等の防除（防虫、防鼠等）

##### <環境総合テクノス>

- ・害虫に関する生理、生態、生化学の研究
- ・病虫害に対する抵抗力増強効果のある「菌根菌」技術 ⇒ [こちら](#)

#### 森林保全・回復 ・流木等の活用

##### <かんでんエルファーム> 天然流木を主原料とした堆肥等再生品の販売

##### <環境総合テクノス> 自生木の利用、表土の利用等による復元緑化 ⇒ [こちら](#)

### ドシャリスクとは?

近年の土砂災害事例を対象として地上雨量計のデータを用いて有効性が確認されつつある**新たな土砂災害危険度判定手法**をメッシュ雨量に適用し、リアルタイムで提供を行う防災支援コンテンツ。任意地点を対象に**土砂災害警戒避難を支援するための雨量情報**を提供可能。

### 手法の概要・特徴

雨量データを様々な観点から分析し、「今まで経験したことが無い雨」になっていけば、土砂災害危険性が高いと判定する手法。

⇒判定結果に基づき、避難を実施したが実際には災害が発生しなかった場合でも「災害が発生しなくて良かった」と納得できる。

#### 【手法の考え方】

既往最大の地下水水位上昇 ⇒ 土砂災害（崩壊等）発生

既往の土砂災害事例に関する研究に基づく

地下水水位変化は、2種類の半減期の実効雨量で表現可能<sup>1)</sup>

様々な半減期の実効雨量の組み合わせのいずれかが、その場所の地下水水位の変化を良く表現

水平面だけではなく深さも考慮した3次元的な「場所」

様々な半減期の実効雨量の組み合わせで、これまで経験したことのない状態になっているかをチェック  
⇒ 崩壊の危険性を察知可能<sup>2), 3)</sup>

これまで経験したことのない状態でも災害が非発生  
⇒ CLラインの更新  
⇒ 運用の中で判定精度向上

#### 【既往最大値を用いたCLラインの作成・更新】

メッシュ毎、半減期組み合わせ毎に既往最大値を用いたCLラインを作成し、降雨事例毎に更新する。

#### 【メッシュ（地点）毎の危険度判定】

- メッシュ毎、半減期組み合わせ毎（300ケース）に「1時間であと何ミリ降れば既往最大値超過となるか」を算出。  
⇒ 300ケースの最小値をそのメッシュ（地点）の危険度とする。
- メッシュ毎の判定結果を分布情報として表示。

### 雨量データの処理方法

- 国土交通省解析雨量を用いて、メッシュ雨量を整備

➢空間分解能：1km（世界測地系）

➢時間分解能：1時間

➢データ期間：1988年4月以降

※格子変換・空間内挿により格子サイズ、測地系を統一

年月	格子サイズ	測地系
1988年～2001年3月	5km	日本測地系
2001年4月～2003年5月	2.5km	日本測地系
2003年6月～2005年12月	2.5km	世界測地系
2006年1月～	1km	世界測地系

- 0.1～4,000時間の25種類の半減期の実効雨量データベースを構築  
【半減期の設定】



対数軸上でほぼ等間隔となるように25種類（0.1時間～4,000時間）の半減期を設定。

#### 実効雨量とは

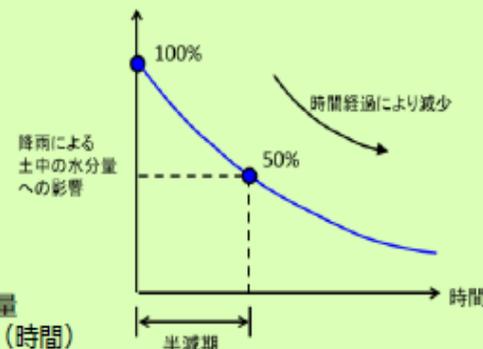
降雨量のうち、土中に残留する水分量を半減期を用いて表現した指標

#### 実効雨量の算出方法

$$R_t = r_t + \sum 0.5^{n/T} \times r_{t-n}$$

$R_t$ : 時刻tの実効雨量  $r_t$ : 時刻tの時間雨量

$r_{t-n}$ : n時間前の時間雨量 T: 半減期（時間）



実効雨量の概念

## 気候変動による影響（例）

回遊性魚介類	海水温の上昇	分布、回遊域の変化
スルメイカ		スルメイカの漁獲量減少
サンマ		来遊時期が遅くなり、水揚げ時の体重が減少する可能性
ヒラメ・マダイ		特定地域での漁獲増加
増養殖（ホテカイ）		大量斃死
カキ		斃死率の上昇
養殖ノリ		生産開始時期の遅延やノリ芽への生理的障害等による生産量の不安定化
藻場		沖合いや沿岸域における産卵場、索餌場、回遊経路の変化、浅羽における藻場、干潟の分布域や構成種の減少による餌料面からの影響 （水産庁の報告：次の順序で進行。①クロメ等の温帯性コブ目消失、ノギリモクやヤツマタモク等のホンダワラ類の藻場形成、②ホンダワラ類の消失、マクサ等の小型紅藻類が優先、③マクサ消失、磯焼け）

※なお、これらは気候変動による水温上昇以外にも様々な要因が関連していると考えられている点に留意が必要。

（出典）環境省、文科省、農水省、国交省、気象庁「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～（H30.2）」より、内容を加工の上引用。

## 関電グループによる保有技術（例）

### 気象予測

#### <気象工学研究所>

- ・降雨：運動学と物理学の融合により、1km四方、6時間先まで予測可能 ⇒ [こちら](#)
- ・風速、風向、気温：0.5kmメッシュ、24時間先まで予測可能 ⇒ [こちら](#)、[こちら](#)

### 影響調査・分析

#### <環境総合テクノス>

- ・海洋環境の調査研究。海洋中物質の挙動解析モデルの開発。海洋観測機器等の設計、施工およびコンサルティング。
- ・水産振興、魚介類の増養殖の調査研究、コンサルティング。
- ・温排水、水象、水質、富栄養化、気象等環境予測の数値シミュレーション、評価。

### 水産資源対策

#### <環境総合テクノス>

- ・海藻着生率向上に効果のある炭プレート設置による藻場造成 ⇒ [こちら](#)

#### 樹木炭化によるCO2の長期固定

炭化することで、樹木が固定したCO2の40%を長期間固定可能となることから、炭プレートはCO2を固定した素材です。

製造過程でCO2を放出するコンクリート、鋼鉄製の藻礁と比較して、炭プレートにはCO2固定効果があることから、沿岸環境の創造と地球環境保全に貢献します。

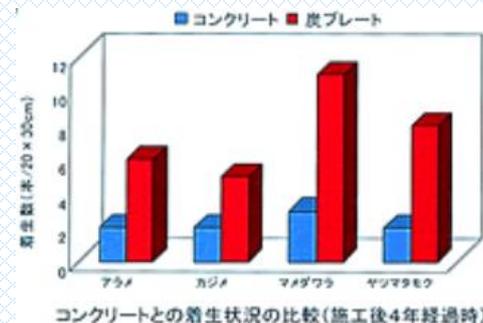


#### 炭プレートは効率的な藻場造成が可能

炭プレート表面の多孔質構造が海藻着生率の向上に効果があることが確認されています（コンクリートと比較して単位面積あたりの着生数は2倍以上）。

多様な海藻の着生が可能であり、施工後も長期間にわたって海藻群落が持続することが確認されています。

事前調査により、幼腔や遊走子の供給が期待できない海域でも、海藻着生済みの炭プレートを移植することで、高密度な藻場が早期に形成されることが期待できます。



#### 施工事例

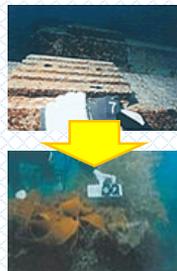
##### <施工事例①>

施工場所:和歌山県沿岸域

対象海藻:アラメ、カジメ、ホヅラ類

施工方法:海中構造物への設置

施工結果:4年経過時に安定した藻場形成



##### <施工事例②>

施工場所:京都府沿岸域

対象海藻:ホヅラ類(ヤマタケ、ノギリレク)

施工方法:転石への設置(アンカーボルト)

施工結果:3年経過時に安定した藻場形成



## 気候変動による影響（例）

水環境	水温の上昇	アオコの発生確率が高くなる傾向
		ダム貯水池での藻類増殖や低層水質悪化、濁度上昇
水環境 (琵琶湖)	暖冬	表層水冷却と融雪水流入に伴う全循環が起こらないことで、溶存酸素濃度が低くなり、富栄養化の原因となるリンが固定から溶出しやすい状態となるため、水質悪化や生態系への悪影響が指摘された。
水資源	降水日数の減少	渇水（取水制限）
	集中豪雨	急激な濁度上昇による取水停止
	水温の上昇	富栄養化による異臭味被害

（出典）環境省、文科省、農水省、国土交通省、気象庁「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～（H30.2）」より、内容を加工の上引用。

## 関電グループの保有技術（例）

気象予測

### <気象工学研究所>

- ・河川監視システム「フラッドアイ」を提供。Webカメラにより河川を気象予報士が常時監視、予測情報を提供。遮断機の遠隔操作や自動起動も可能。⇒ [こちら](#)
- ・降雨・運動学と物理学の融合により、1km四方、6時間先まで予測可能 ⇒ [こちら](#)

影響調査・分析

### <環境総合テクノス>

- ・海洋環境の調査研究、海洋観測機器等の設計、施工、コンサル ⇒ [こちら](#)
- ・温排水、水象、水質、富栄養化、気象等環境予測の数値シミュレーション、評価

### <環境総合テクノス> <ニュージェック>

- ・その他、環境影響関連に関する調査・分析

水質改善対策

### <環境総合テクノス>

- ・環境影響評価業務を通じて培った各種技術の活用

節水対策

### <エネゲート>

- ・トータル節水システム（空気取込みにより、水の勢いを維持し節水可能）⇒ [こちら](#)

## フラッドアイの概要



## WEBカメラによる常時モニタリング



## WEBカメラによる常時モニタリング

～遮断機操作のイメージ(例)～



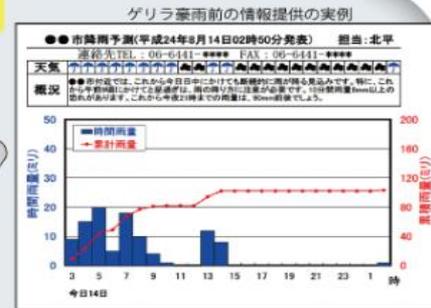
- ①WEBカメラで現地の水況を確認
- ②遮断機を遠隔操作 or 自動起動

### ■WEBカメラについて

- Webカメラの保守・メンテナンスは、全て弊社にお任せください。
- Webカメラで撮影した動画の録画サービスも提供しています。

## 気象予報士による24時間監視

特定の気象条件が予測された場合、  
即座に情報提供  
(電話・FAX・WEB・メール等)



## 気候変動による影響（例）

陸域	融雪時期の早期化 土壌の乾燥化	湿生お花畑の消失、チシマザサ拡大の進行（大雪山での事例）
	集中豪雨の頻発	土壌浸食や流出による植生崩壊
	気温の上昇	高緯度・高標高域への生態影響（絶滅懸念の報告：日本アルプスのライチョウなど）
	気温の上昇	樹種の潜在生育域の変化、世界遺産への影響 （ハイマツ、シラビソ、ブナの減少、アカガシの増加等に関する環境省の研究予測あり）
渡り鳥	大気条件の変化	渡り鳥の飛来経路への影響可能性（ハチクマの研究予測あり）
淡水魚	冬季の水温上昇	アユの遡上数の減少
沿岸生態	海面水温の上昇	生物の分布域変化（ミドリガイの越冬事例、南方系チョウチョウウオの観測時期拡大）
サンゴ	海水温の上昇	サンゴの白化事例の増加
藻場	海水温の上昇	沖合いや沿岸域における産卵場、索餌場、回遊経路の変化、浅羽における藻場、干潟の分布域や構成種の減少による餌料面からの影響 （水産庁の報告：次の順序で進行。①クロメ等の温帯性コブ目消失、ノギリモクやヤツマタモク等のホンダワラ類の藻場形成、②ホンダワラ類の消失、マクサ等の小型紅藻類が優先、③マクサ消失、磯焼け）

（出典）環境省、文科省、農水省、国交省、気象庁「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～（H30.2）」より、内容を加工の上引用。

## 関電グループの保有技術（例）

影響調査・分析

- <環境総合テクノス>
- ・外来種、希少種の調査、植物に関する生理、生態、生化学の研究 ⇒ [こちら](#)
  - ・陸生動植物等の調査、解析、評価、研究 ⇒ [こちら](#)
  - ・植物栽培、樹木の樹勢回復、再生に関するコンサルティング
  - ・海洋環境の調査研究。海洋中物質の挙動解析モデル開発。海洋観測機器等の設計、施工、コンサルティング ⇒ [こちら](#)
  - ・水産振興、魚介類の増養殖の調査研究。水族毒性試験。・分布、個体群調査

生態系保全・回復

- <環境総合テクノス>
- ・自生木の利用、表土(埋土種子)の利用等による復元緑化 ⇒ [こちら](#)
  - ・海藻着生率向上に効果のある炭プレート設置による藻場造成 ⇒ [こちら](#)
- <ニュージエック>
- ・湿原保全計画の立案、魚道設計

## 気候変動による影響（例）

災害	短時間強雨、大雨の頻度増、台風強大化	河川の洪水、高潮災害
	異常な豪雨の頻発	山腹崩壊、それによる成熟した森林の喪失、土石流の頻発
	異常気象全般	既存インフラの許容レベル超過による被害増大

(出典) 環境省、文科省、農水省、国交省、気象庁「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～(H30.2)」より、内容を加工の上引用。

## 関電グループの保有技術（例）

### 気象予測

- <気象工学研究所>
- ・河川監視システム「フラッドアイ」を提供。Webカメラにより河川を気象予報しが常時監視、予測情報を提供。遮断機の遠隔操作や自動起動も可能。⇒ [こちら](#)
  - ・降雨・運動学と物理学の融合により、1km四方、6時間先まで予測可能 ⇒ [こちら](#)
  - ・ゲリラ豪雨:webカメラやXバンドMPLレーダ-を使い、気象予報士が24時間監視⇒右肩15ページ

### 影響調査・分析

- <環境総合テクノス>
- ・陸生動植物等の調査、解析、評価、研究
  - ・外来種、希少種の調査、植物に関する生理、生態、生化学の研究
  - ・植物栽培、樹木の樹勢回復、再生に関するコンサルティング
  - ・海洋環境の調査研究。海洋中物質の挙動解析モデル開発。
  - ・水産振興、魚介類の増養殖の調査研究。水族毒性試験。・分布、個体群調査

### 防災対策・災害時対応

- <ニュージエック>
- ・河川、下水道、氾濫域を同時に解析するシミュレーションモデルにより、1次元と2次元のどちらでも、簡単に、その場で解析結果を表示（都市型水害表示システム）⇒ [こちら](#)
  - ・新型の超音波ドップラー式流速計(H-ADCP)を用いた流量観測システムにより、河川やダム管理に必要な流量を高精度で把握 ⇒ [こちら](#)
  - ・粒子法を応用した解析モデルにより、複雑な波の動き(砕波による波の分裂や合体)、砂や構造物の複雑な移動現象を可視化:[こちら](#)。/高潮時の避難シミュレーション:[こちら](#)
- <かんでんエンジニアリング>・環境対応型絶縁油「サンオームオイルECO」⇒右肩16ページ
- ・耐雷診断、設備毎の雷被害対策の設計、施工⇒ [こちら](#)
- <関西電力>・電力設備の各種災害予防措置の知見や技術 ・非常用資機材
- ・発電所の津波、浸水対策（例:屋外貯蔵燃料タンクの滑動・浮動対策）
- <関電パワーテック> センサ調光型ソーラーLED照明⇒右肩17ページ



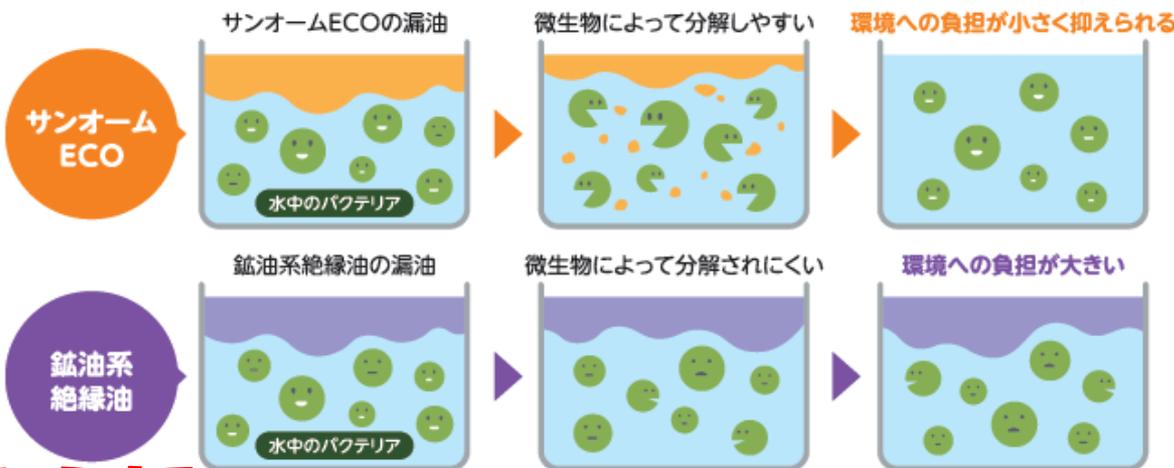
「サンオームECO」は、菜種油を原料とした環境に優しい電気絶縁油。微生物によって分解されやすいため、自然災害等で自然環境中へ漏出した場合でも、環境への負荷が小さく抑えられることが確認されています。

### ■ サンオームECOの生分解性

項目	サンオームECO	鉱油系絶縁油	エコマーク基準
生分解性試験 (OECD 301C 28日間)	<b>89%</b>	<b>17%</b>	60%以上
魚毒性試験 (OECD 203)	試験終点で死亡率ゼロ 100mg/L以上	—	100mg/L以上 (96時間 LC50)



### ■ バクテリアによる分解の様子(イメージ)



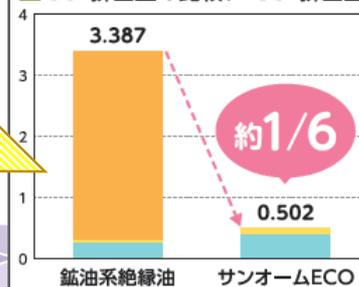
「かねでんエンジニアリング」は電気絶縁油事業開始以来**60年を超える実績**があり、一貫生産を行う福崎工場は、**電気絶縁油の工場として日本一の生産量**を誇ります。



さらに

菜種油の生育～油の精製～焼却を通じて、ライフサイクル全体のCO<sub>2</sub>排出量が大幅に少ないカーボンニュートルな素材です。(鉱油系絶縁油に比べ、CO<sub>2</sub>排出量が1/6)

■ CO<sub>2</sub>排出量の比較 / CO<sub>2</sub>排出量 (t-CO<sub>2</sub>/t-oil)



	CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> /t-oil)			総合
	原料生産過程 <sup>※1</sup>	精製工程 <sup>※2</sup>	処分(焼却) <sup>※3</sup>	
鉱油系絶縁油	0.257	0.013	3.117	3.387
サンオームECO	0.385	0.117	0 <sup>※3</sup>	0.502

※1:「産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID)」独立行政法人国立環境研究所「環境負荷原単位一覧表」及び「環境負荷原単位と品目別国内生産額との対応表」を基に算出  
 ※2:精製工程は当社エネルギー消費量から算出した。サンオームECOの精製過程でのCO<sub>2</sub>排出量が多いのは、精製方式および処理スケールの違いによる。  
 ※3:ECOは植物由来の材料を使用しているため、処分時のCO<sub>2</sub>排出量を0(カーボンニュートラル)とみなす。

## 【関電パワーテック扱い品の特徴】

- 自社製の国内 No. 1 赤外線感知軸の人感センサを搭載し、確実に点灯します。
- 常時点灯だと近隣住民、畑・果樹園のご迷惑。人感点灯は「光害苦情」防止になります。
- 夜間、人の少ない駐車場・道路の防犯にも役立ちます。
- 暴風雨に強く、先日の台風 21 号・24 号での水浸入による不具合ゼロ。風雨災害の停電時に活躍します。

### 関電パワーテックで扱う製品

2000lm  
(駐車場などの面照明)



500lm  
(通路など)



300lm  
(スポット照明)



高  
明  
る  
さ  
(  
ルー  
メン  
)  
低

人感センサ  
搭載により  
バッテリー容量  
大幅減とし  
コストダウン

### 提案中ケース

- ① 避難所開設の際に、避難所（小中学校の体育館等）から万が一の場合に設ける仮設トイレ（運動場の端に設置）までの間の夜間の暗がりへの対策としての活用。



- ② 自治体の新設庁舎駐車場に自然災害による停電を含む停電対策としてソーラーLEDの活用。

## 気候変動による影響（例）

健康	暑熱	高温、多湿、	熱波の発生
		高温、多湿、 風が弱い等	熱中症（体から外気への熱放射が減少し、汗の蒸発機能が低下することで発生確率が上昇）、 夜間の睡眠障害
健康	感染症	気温上昇	感染症媒介蚊の生息域拡大による感染確率上昇（ネッタイシマカによるデング熱、ヒトスジシマカによる チクングニヤ熱、コガタアカイエカによる日本脳炎ウイルスなど）
			水系感染症リスクの増大（ビブリオ、バルニフィカス感染症）
国 都 民 市 生 活	レジャー	積雪深の減少	スキー場の営業への影響
		海面の上昇	砂浜減少による海水浴レジャーへの影響
	文化	気候変動	サクラ、セミ等の動植物の生物季節の変化
	リスクヘッジ		将来的なリスク予測の難化、異常気象による損害を対象とした天候デリバティブ等の金融商品へのニーズ高まり等
経済		温暖化影響全般に伴う経済的損失	

（出典）環境省、文科省、農水省、国交省、気象庁「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～（H30.2）」より、内容を加工の上引用。

## 関電グループの保有技術（例）

気象予測	<b>&lt;気象工学研究所&gt;</b> ・降雨：運動学と物理学の融合により、1km四方、6時間先まで予測可能 ⇒ <a href="#">こちら</a> ・風速、風向、気温：0.5kmメッシュ、24時間先まで予測可能 ⇒ <a href="#">こちら</a> 、 <a href="#">こちら</a>
影響調査・分析	<b>&lt;環境総合テクノス&gt;</b> ・感染症媒介虫の調査、生理、生態、生化学の研究
熱中症予防・健康増進	<b>&lt;ケイ・オプティコム&gt;</b> クラウド型自己健康管理ツール「健康プロモ」 ⇒ <a href="#">こちら</a> <b>&lt;関電アメニックス&gt;</b> フィットネスクラブ（メディカル機能、ATC指導員による指導）
ヒートアイランド対策	<b>&lt;関電不動産開発&gt;</b> 道路、都市施設、屋上等への緑化の施工 ⇒ <a href="#">こちら</a> <b>&lt;きんでん&gt;</b> 土壌適応力、耐暑性に優れた雑草抑制効果の高い芝生「ティフ・ブレア」 ⇒ <a href="#">こちら</a> <b>&lt;環境総合テクノス&gt;</b> 緑化工事、管理全般 <b>&lt;ニュージェック&gt;</b> ヒートアイランド対策の立案