

国土交通省 平成27年度第1回  
サステナブル建築物等先導事業(省CO<sub>2</sub>先導型) 採択プロジェクト

# 東関東支店ZEB化改修

株式会社 竹中工務店

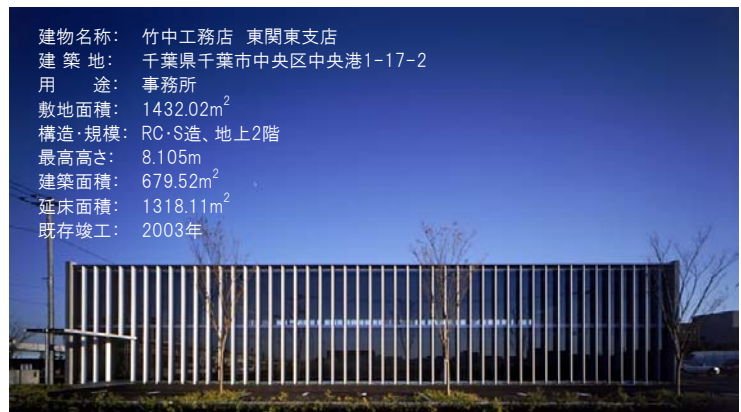
## 既存建物概要・計画地について

1



所在地

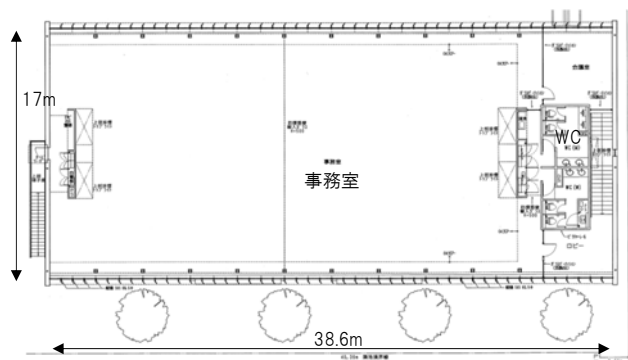
建物名称: 竹中工務店 東関東支店  
建築地: 千葉県千葉市中央区中央港1-17-2  
用途: 事務所  
敷地面積: 1432.02m<sup>2</sup>  
構造・規模: RC・S造、地上2階  
最高高さ: 8.105m  
建築面積: 679.52m<sup>2</sup>  
延床面積: 1318.11m<sup>2</sup>  
既存竣工: 2003年



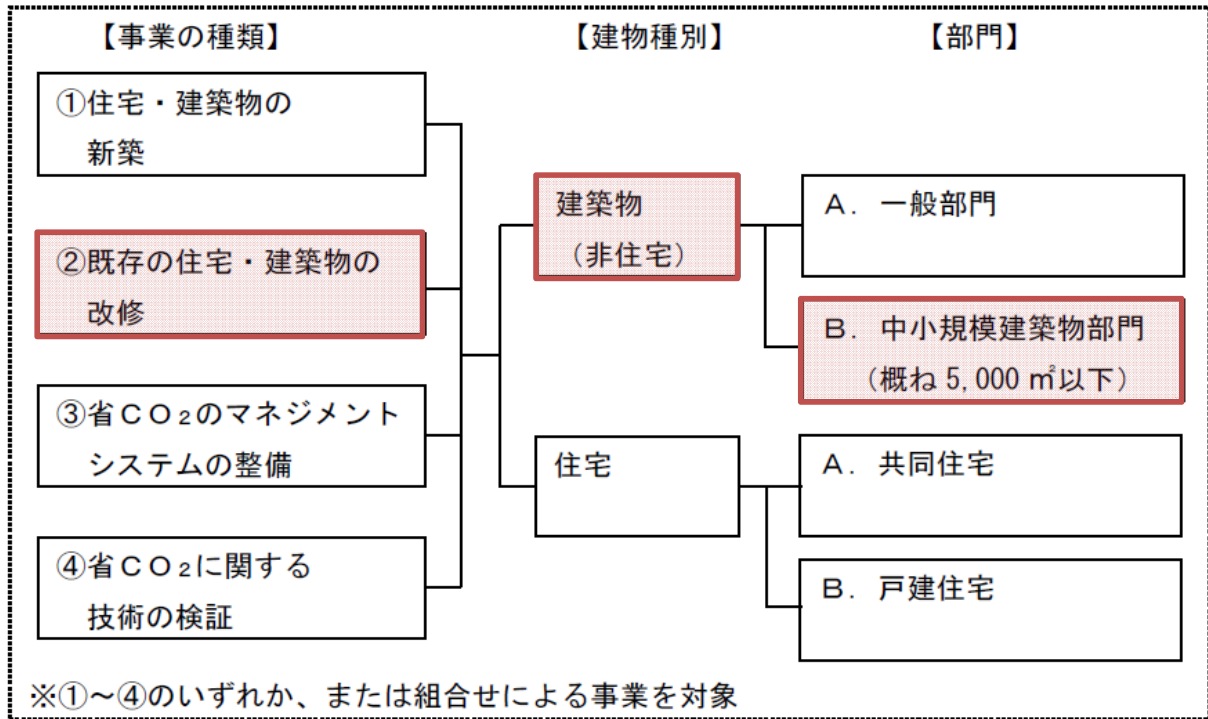
地方都市の各種企業(銀行・生命保険会社など)の支店・営業所などの類似建物となり、モデルとなる。



外観写真



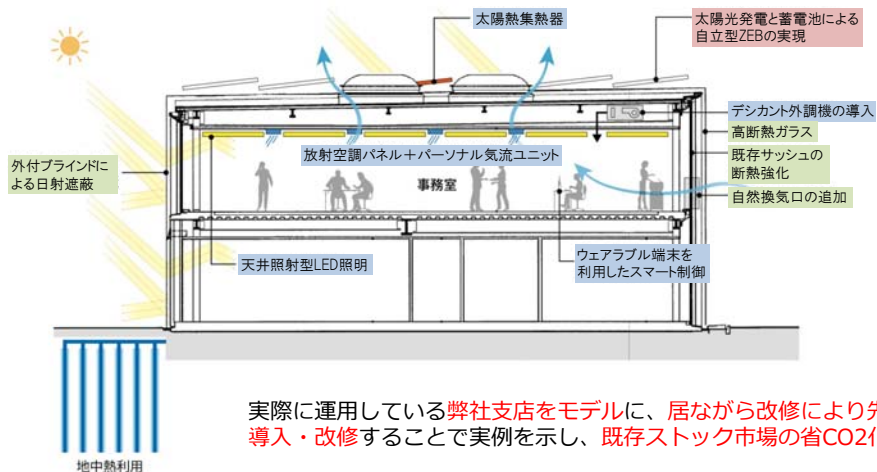
本プロジェクトで応募した事業の種類



提案プロジェクト(ZEB化改修)の概要

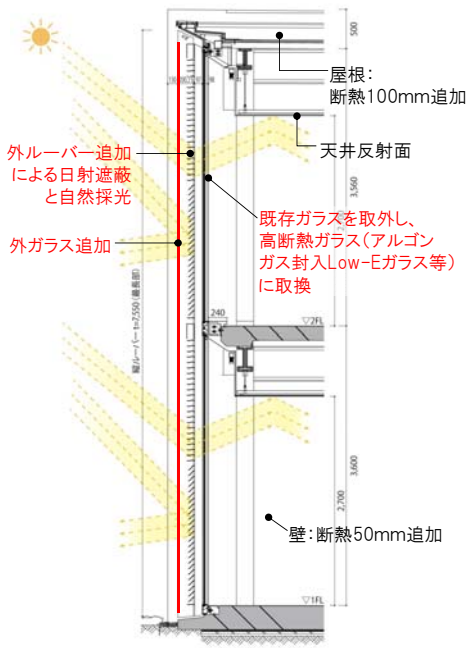
地方都市における既存中小オフィスの先導的ZEB化改修とウェルネスオフィス・BCP性能の向上

提案項目	省CO <sub>2</sub> 技術
① 既存サッシュを利用した外皮熱負荷最小化ファサードへの居ながら改修	高断熱ガラスによる断熱性能強化
	既存サッシュの断熱強化
	外付ブラインドによる日射遮蔽
	自然換気口追加による自然換気促進
② ウェルネスオフィスとZEB化を両立する改修	室内環境改善による知的生産性の向上: 放射空調、小型デシカント空調、天井照射LED
	再生可能エネルギー熱利用: 地下水流動型地中熱、太陽熱集熱器
	ウェアラブル端末を利用したスマートウェルネス制御: 個人の位置情報を利用した省エネ制御、個人の健康情報を利用した快適制御
③ ZEB実現のためのスマートエネルギー導入とBCP性能の向上	負荷のダウンサイジング化と自立型ZEBを実現するリアルタイムエネルギー制御
	太陽光発電、蓄電池による自立型ZEBの実現とBCP性能の向上

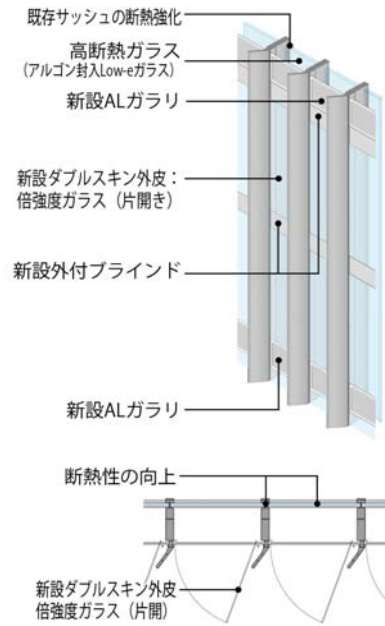


実際に運用している弊社支店をモデルに、居ながら改修により先導的な技術を導入・改修することで実例を示し、既存ストック市場の省CO<sub>2</sub>化を加速させる

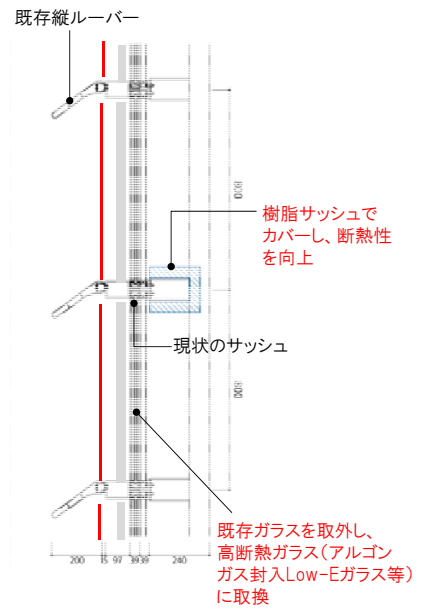
- 1) 高断熱ガラス（アルゴンガス封入Low-eガラス）への取替による断熱性能の強化
- 2) 既存サッシの断熱強化
- 3) 外付ブラインドによる日射遮蔽
- 4) 自然換気口追加による自然換気促進



矩形図



外装詳細図

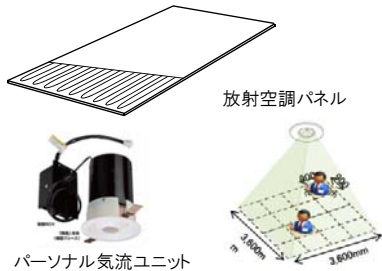


サッシ平面図

1) 室内環境改善による知的生産性の向上

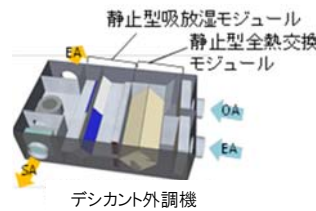
■放射空調パネル

+ パーソナル気流ユニット



■デシカント外調機導入

による快適性向上



天井隠蔽可能な小型デシカント(新開発品)

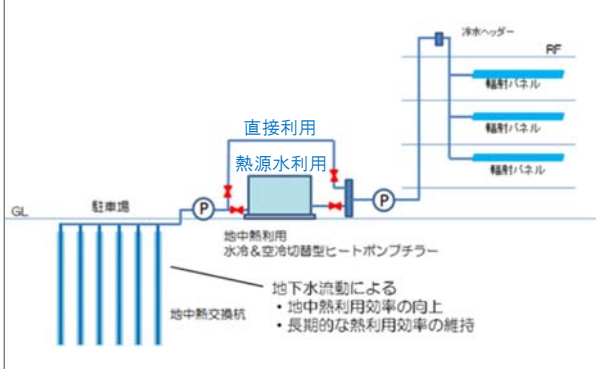
■天井照射型LED照明

による明るさ感向上



2) 再生可能エネルギー熱利用

■地下水流動による地中熱高効率利用



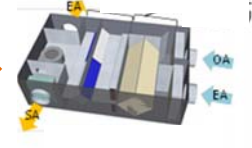
■太陽熱集熱器によるデシカント外調機の再生熱利用



太陽熱集熱器



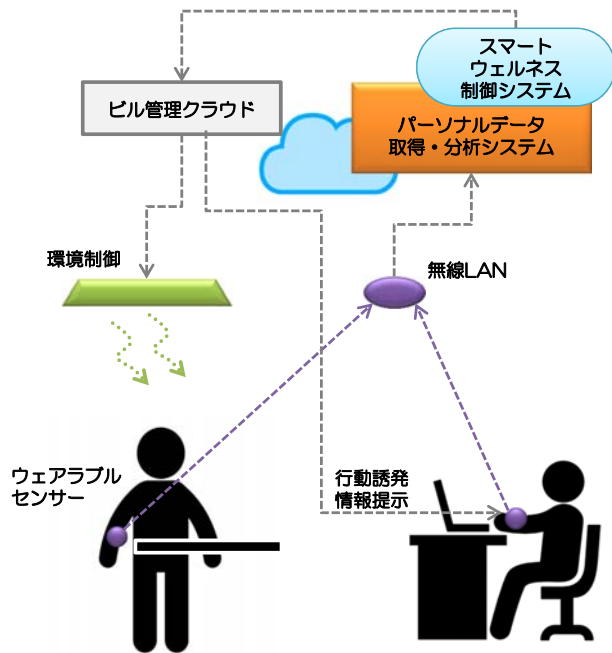
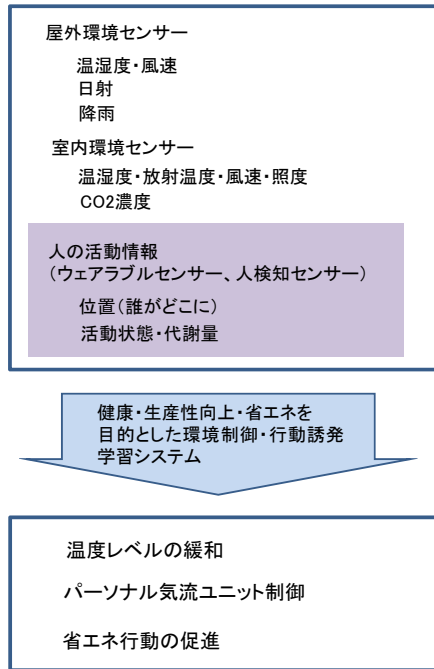
再生熱



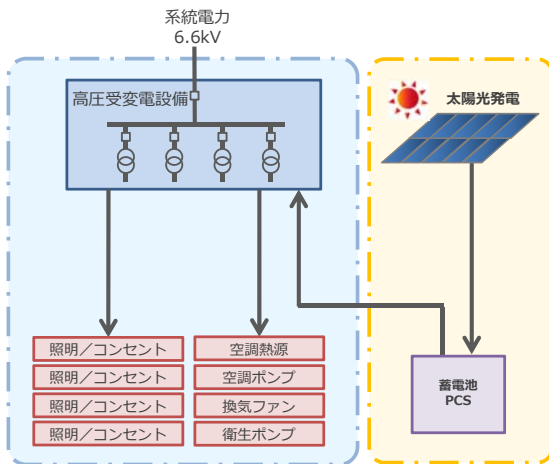
デシカント外調機

3) ウェアラブル端末を利用したスマートウェルネス制御

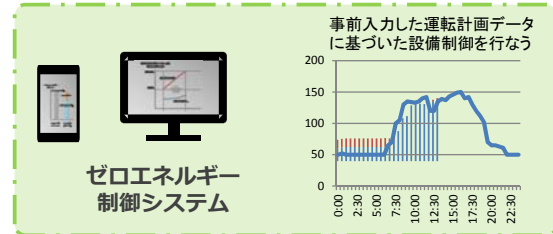
環境・生理情報をもとにリアルタイムにPMVなどの値を計算し、入居者の位置情報と連動させて、空調の最適制御を行う。



- 1) 負荷のダウンサイジング化と自立型ZEBを実現するリアルタイムエネルギー制御
- 2) 太陽光発電、蓄電池による自立型ZEBの実現とBCP性能の向上



ZEBとなる設定された運転計画データ(電力量等)とデータを比較し、各種デマンドコントロールや蓄電池の制御を行う。



負荷のダウンサイジング

本プロジェクトで対応した優先課題

□課題1：街区、複数建築物におけるエネルギー融通、まちづくりの取り組み

■課題2：非常時のエネルギー自立と省CO2の実現を両立する取り組み

平常時のエネルギー利用の効率化や平準化に資するとともに、非常時においても自立的に業務・生活・避難受入等を継続する機能を有し、人的被害や経済的損失等の軽減などに資する取り組みの先導性を重点的に評価する。

□課題3：被災地において省CO2と震災復興につながる取り組み

■課題4：地方都市等での先導的な省CO2技術の波及、普及につながる取り組み

全国各地での多様な省エネ・省CO2プロジェクトの普及に向けて、地方都市等において、当該地域の地域特性を踏まえ、他のプロジェクトにも波及、普及が期待される先導的な取り組みを重点的に評価する。

(課題2) 非常時のエネルギー自立と省CO2の実現を両立する取り組み

建物の機能維持に関わる基本的な考え方、目標

自立型ZEBを実現することは究極のBCP対策となる。

- ・通常時はZEB化による省CO2を実現し、非常時（災害時）は電力インフラが途絶してもエネルギー自立し、オフィス機能を維持する。
- ・エネルギーインフラの弱い地方都市の中小オフィスのBCP対策の先導モデルとなる。

省CO2の実現 (自立型ZEB)	非常時のエネルギー自立 (インフラ途絶時)
<b>省エネルギー(建築)</b> 最先端外装化による外部環境からの外乱のミニマム化 高断熱化、日射遮蔽外部ブラインド、等	非常時のシェルターとして機能
<b>省エネルギー(設備)</b> 環境制御、負荷のダウンサイジング化 タスク・アンビエント照明、放射空調、等	消費のミニマム化と蓄電池＋太陽光発電により建物が長時間機能
<b>ウェルネスオフィス、ワークスタイルの刷新</b> ワーカーの位置、生態情報把握による環境制御、 省エネ行動誘発、健康状態把握、知的生産性向上	ワーカーの生態情報(健康状態)把握、エネルギー消費ミニマム化による建物の長時間機能維持
<b>自然換気・自然採光</b> 開閉可能窓、トップライト、等	エネルギーを使わないで、より快適な屋内環境
<b>再生可能エネルギー</b> 太陽光発電、地中熱、太陽熱、等	ライフラインが途絶しても敷地内の創エネルギーで長時間自立
<b>スマートエネルギー導入</b> 太陽光発電＋蓄電池を組み合わせた電力自給とエネルギーマネジメントシステム	長時間のエネルギー自立運転

中小規模ストックビルの割合

地方都市の各種企業（銀行・生命保険会社など）の支店・営業所を含めて日本国内で相当数の割合を占める中小規模ストックビルの省エネルギー化は国として緊急な課題であり、ZEB化について取り組んだ事例はない。

弊社東関東支店で実施するZEB化改修は千葉市で初めてであり、日本国内の地方都市においても初となる。

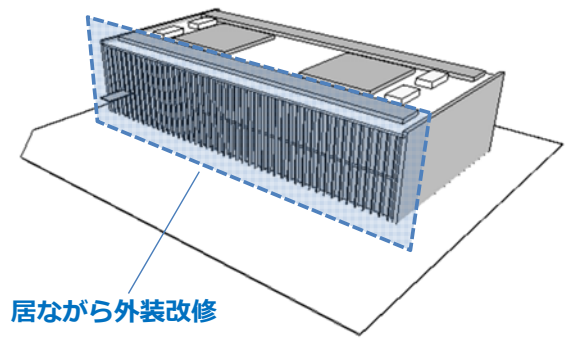
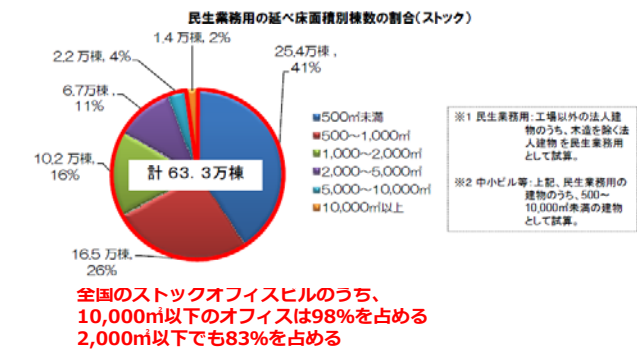
居ながら外装改修の波及・普及

本事業は中小ビル改修工事では例のない外装の本格的な省エネ改修工事である。

ペリメータ比率の高い中小規模ストックビルの今後の省CO2・ZEB化を推進する上で外皮熱負荷のミニマム化は必須であり、居ながら外装を改修することは千葉市を含め、国内地方都市の中小規模ストックビルへの波及・普及につながるものと考えられる。

中小ビル等の更なる省エネ・節電に向けて(日経環境シンポジウムより)

- 国土交通省「法人建物調査(H20年度)」によれば、我が国における民生業務用建物※1はストックベースで63.3万棟。
- このうち10,000㎡以下の中小ビル等※2が61万棟と大多数を占める(500㎡未満の建物を除いた場合でも35.6万棟(57%) )。



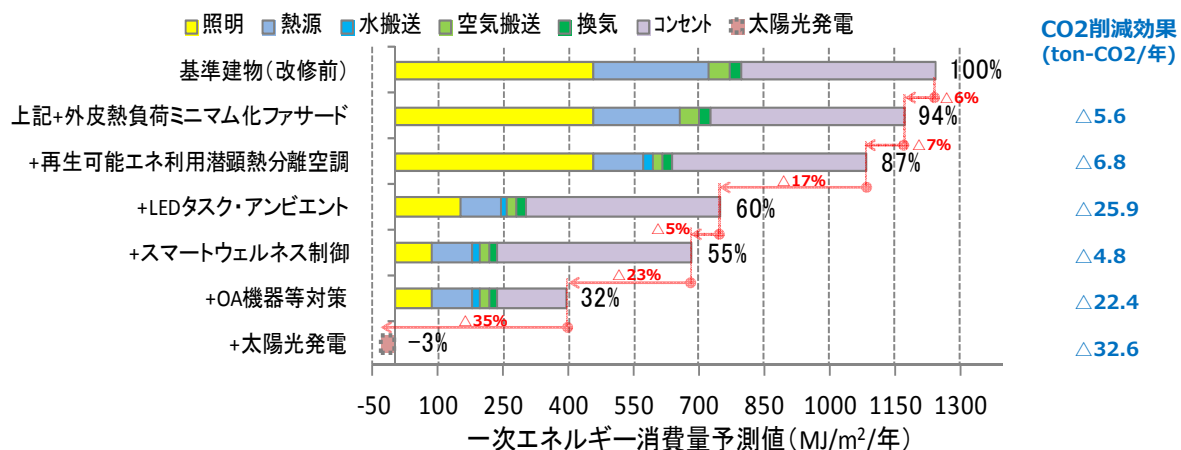
ZEB化の見込みと省CO2効果、環境効率評価

一次エネルギー消費量 基準建物(改修前) 1,243 MJ/m<sup>2</sup>・年 提案事業(改修後) -31 MJ/m<sup>2</sup>・年

省CO<sub>2</sub>効果 基準建物(改修前) 95.7 ton-CO<sub>2</sub>/年 提案事業(改修後) -2.4 ton-CO<sub>2</sub>/年  
削減率 102.5%

CASBEE BEE=2.0(改修前) BEE=3.8(改修後) Sランク

一次エネルギー消費予測



**本プロジェクトで評価のポイントに対して、提案した内容****■全国各地での多様な省CO<sub>2</sub>への取り組みを進めるための地方都市などへの波及性**

本プロジェクトは地方都市の各種企業（銀行・生命保険会社など）の支店・営業所などの類似建物であり、中小規模オフィスのZEB化改修のモデルケースとなる。

**■プロジェクトの先導性（先進性・先端性及び波及性・普及性）**

ZEBの実現、健康性・知的生産性の向上、BCP性能の向上に取り組み、ウェアラブルセンサーをはじめとする各種センシング情報による制御でのウェルネスオフィスの実現を提案した。

実際に運用している弊社支店をモデルに、居ながら改修により先導的な技術を導入・改修することで実例を示し、既存ストック市場の省CO<sub>2</sub>化を加速させていきたい。

2016年5月17日(東京会場)  
住宅・建築物省エネ・省CO<sub>2</sub>支援事業説明会

国土交通省 平成27年度第2回  
サステナブル建築物等先導事業(省CO<sub>2</sub>先導型) 採択プロジェクト

# 日華化学株式会社 イノベーションセンター

小堀哲夫建築設計事務所  
オーヴ・アラップ・アンド・パートナーズ・ジャパン・リミテッド  
スタジオテラ  
読売広告社  
安東陽子デザイン

国土交通省 平成27年度(第2回)  
サステナブル建築物先導事業 提案

日華化学株式会社 イノベーションセンター

**自然・人間の関係性を活性化させる**

**“サーフェイスサイエンスオフィス”**

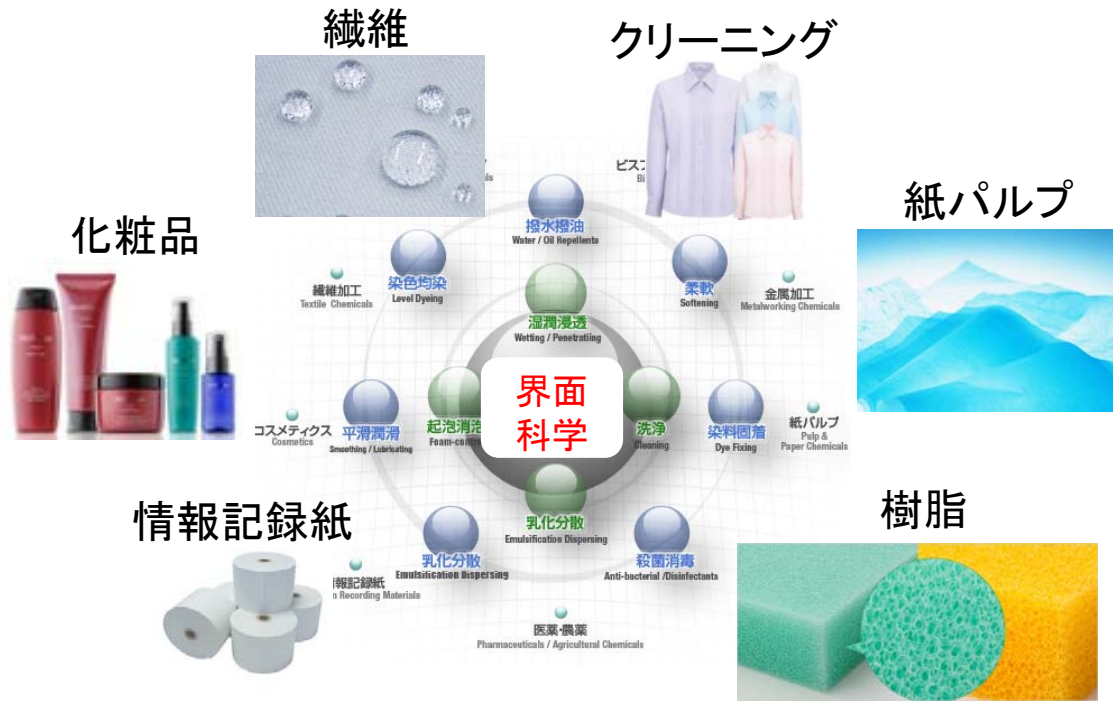




人と企業を変化させるイノベーションセンター

 日華化学株式会社

界面活性技術で  
くらしや未来を輝かせます



人と企業を変化させるイノベーションセンター

 日華化学株式会社

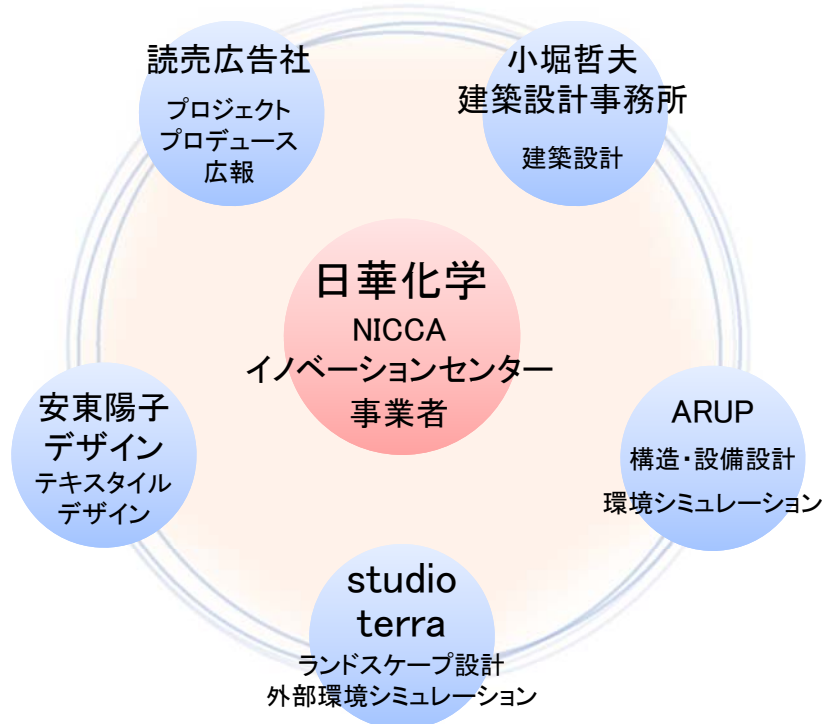
界面活性技術で  
くらしや未来を輝かせます



創業の地「福井」  
福井とともに発展してきた



## プロジェクトの体制づくり

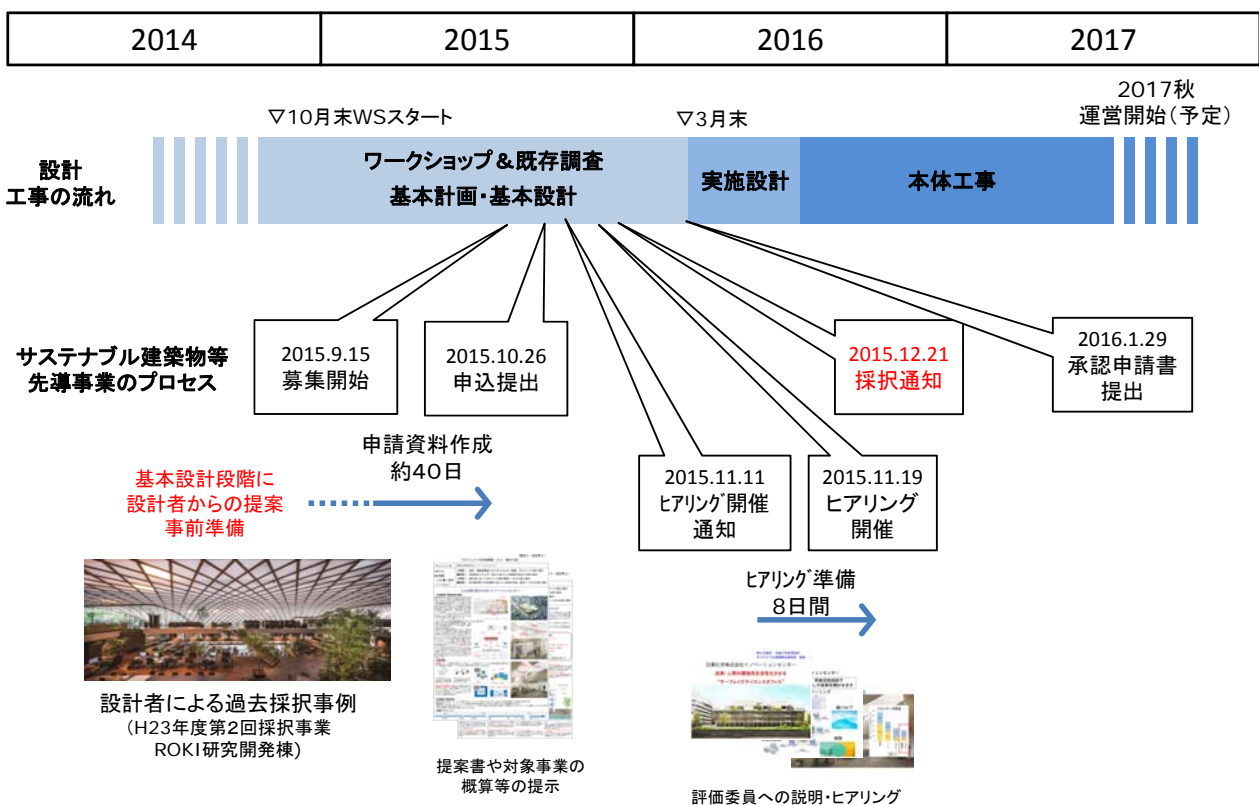


設計者(小堀事務所+ARUP)による過去採択事例(H23年度第2回ROKI研究開発棟)

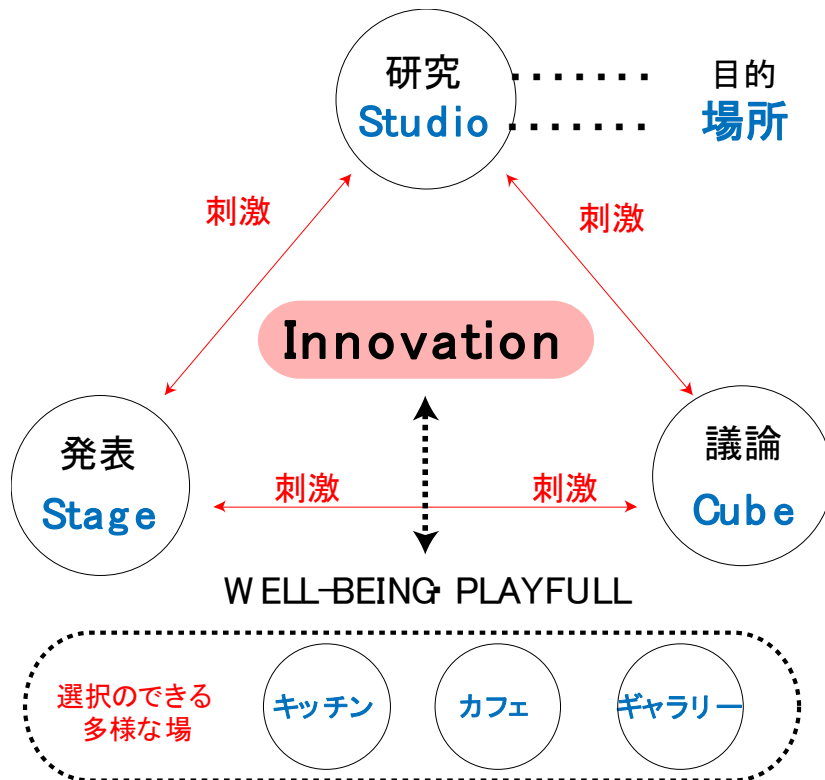
各省エネ対策や  
助成金検討の段階に  
設計者からの提案により  
先導事業の申込を検討

社内のワークショップに加え、  
プロフェッショナルを次々と巻き込み、計画をより昇華させていった

## 先導事業への申し込みのプロセス



## ■ イノベーションを起こす仕組み



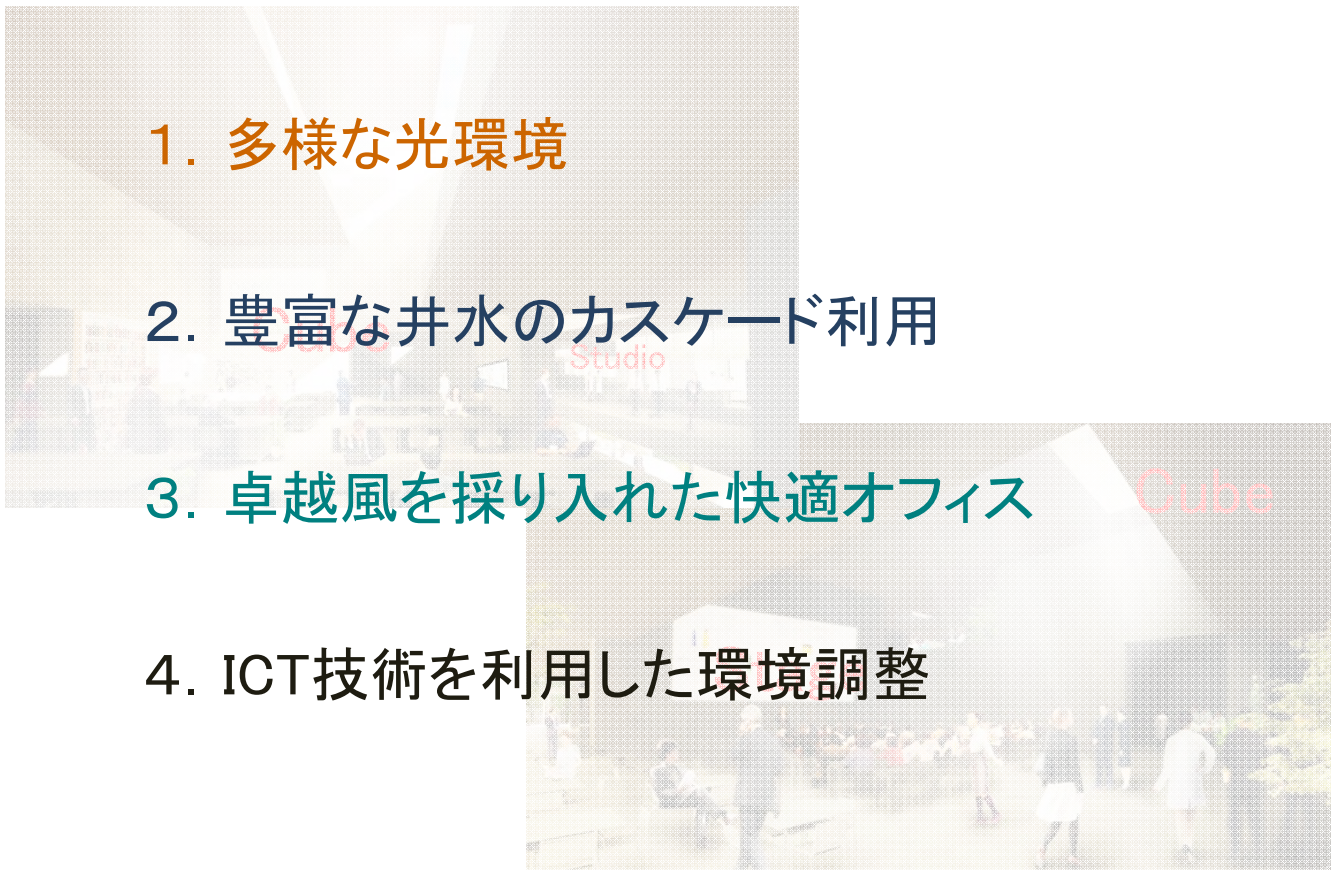
## ■ イノベーションにつながる空間と4つの環境技術

1. 多様な光環境

2. 豊富な井水のカスケード利用

3. 卓越風を採り入れた快適オフィス

4. ICT技術を利用した環境調整

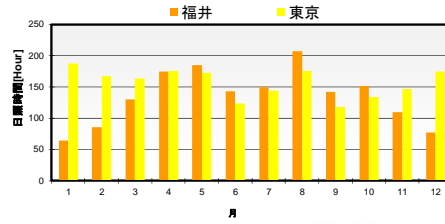


# 福井の地域特性

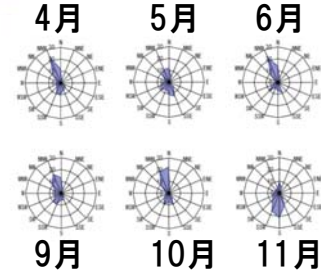
## 東京・福井の日照時間比較

### 短い日照時間

・曇り・雪の日が多い



### 南北に流れる卓越風



風の道となる場所

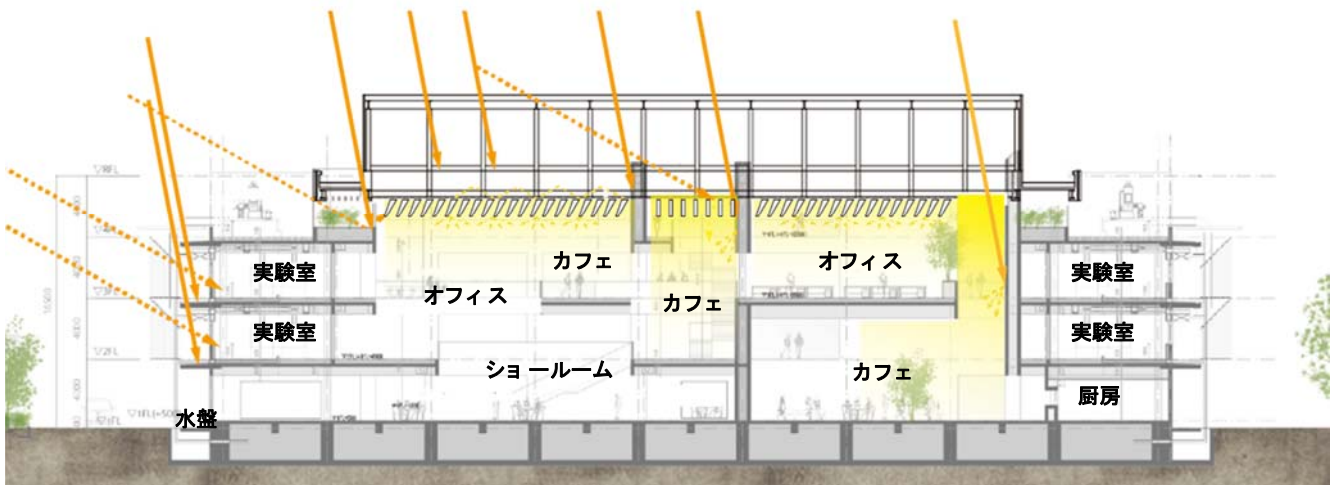
中間期の風の流れ

### 豊富な地下水

・古くは湿地帯  
・灌漑技術が発展



## 1. 多様な光環境

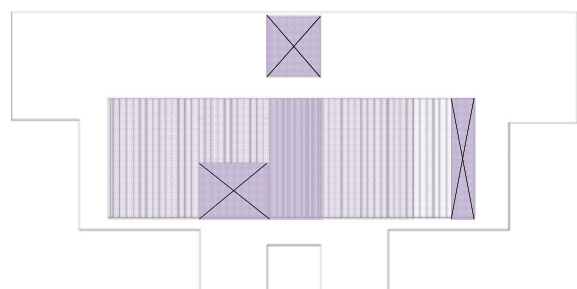
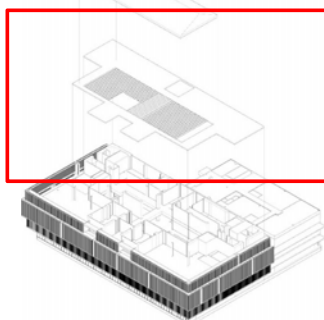


トップライト

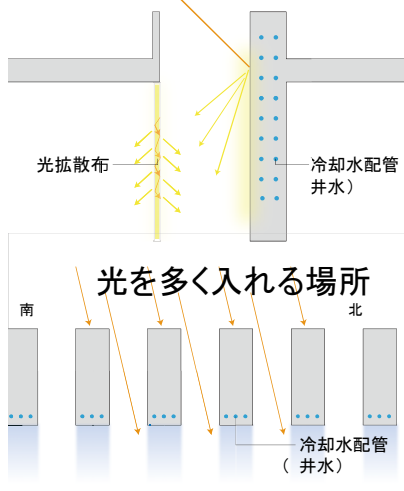
光を調整する天井

ルーバー天井

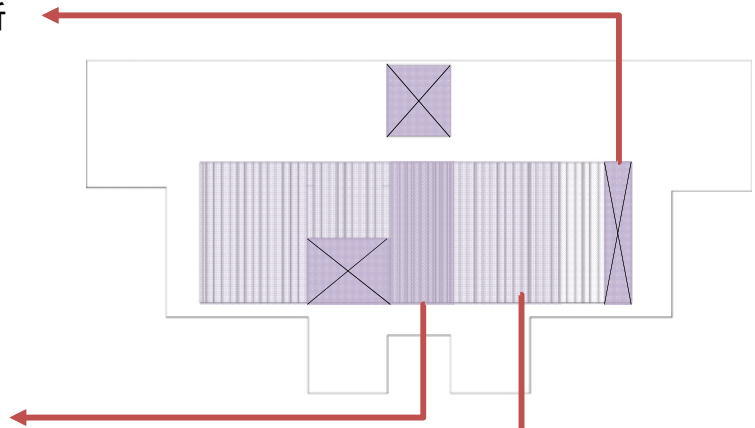
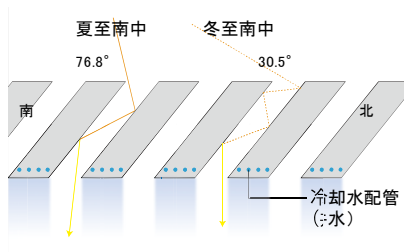
居室



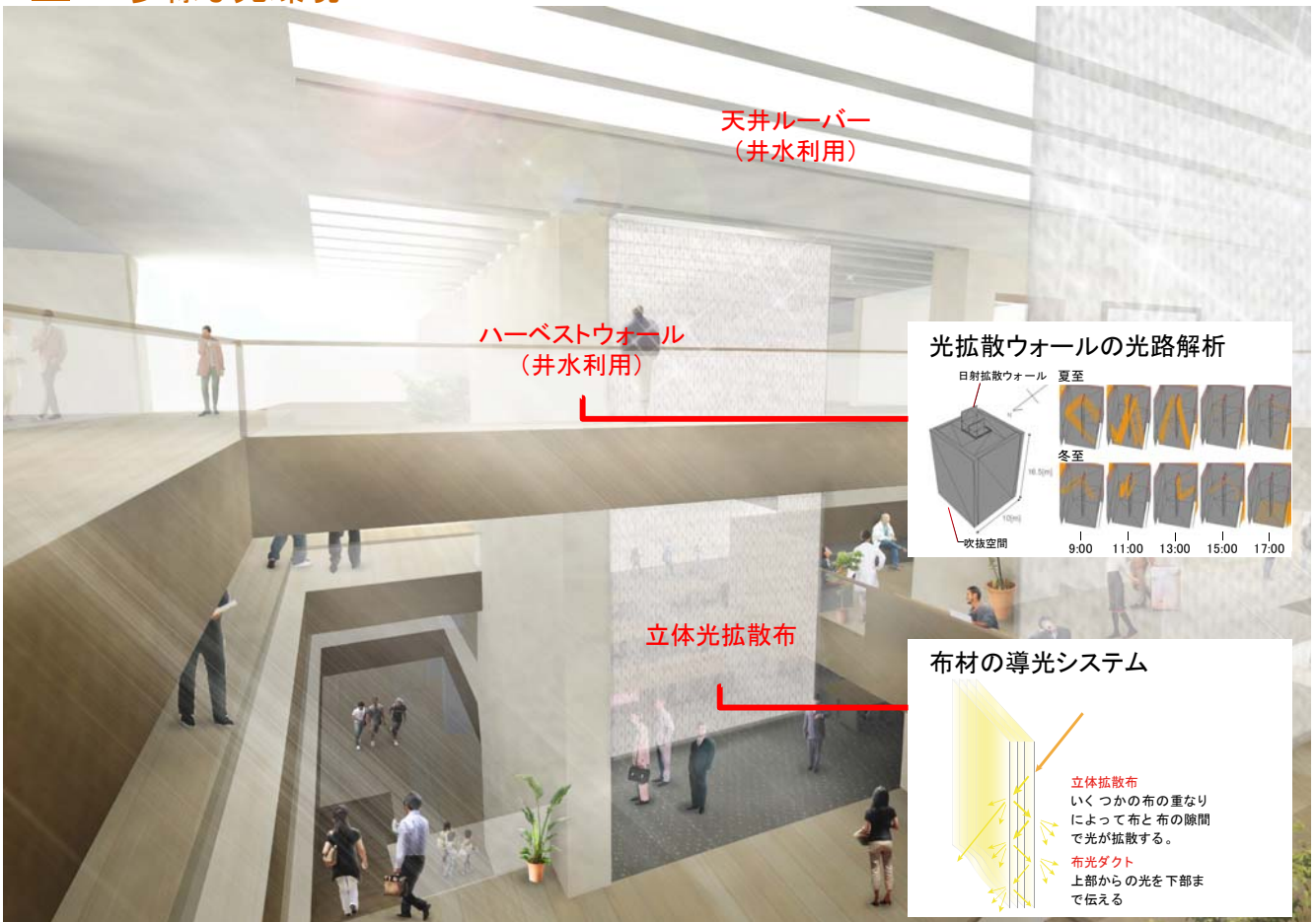
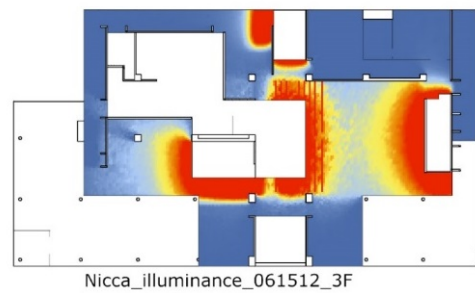
光を反射させ下階に光を届ける場所



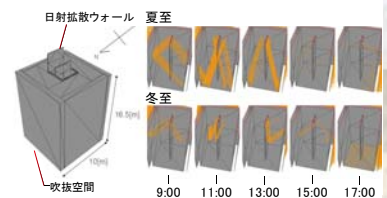
安定した光が必要な場所



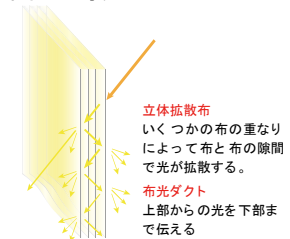
シミュレーションを行い  
角度や間隔を検討



光拡散ウォールの光路解析



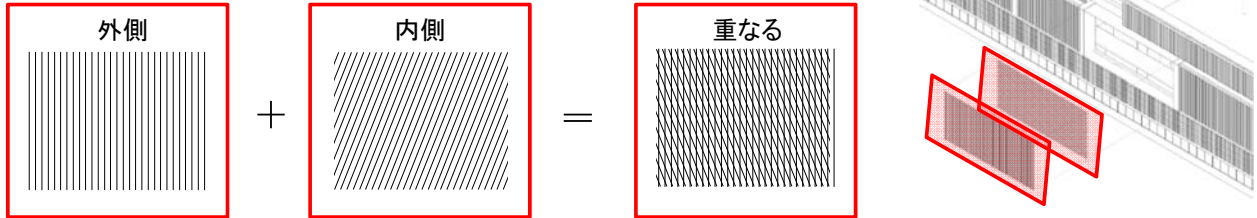
布材の導光システム



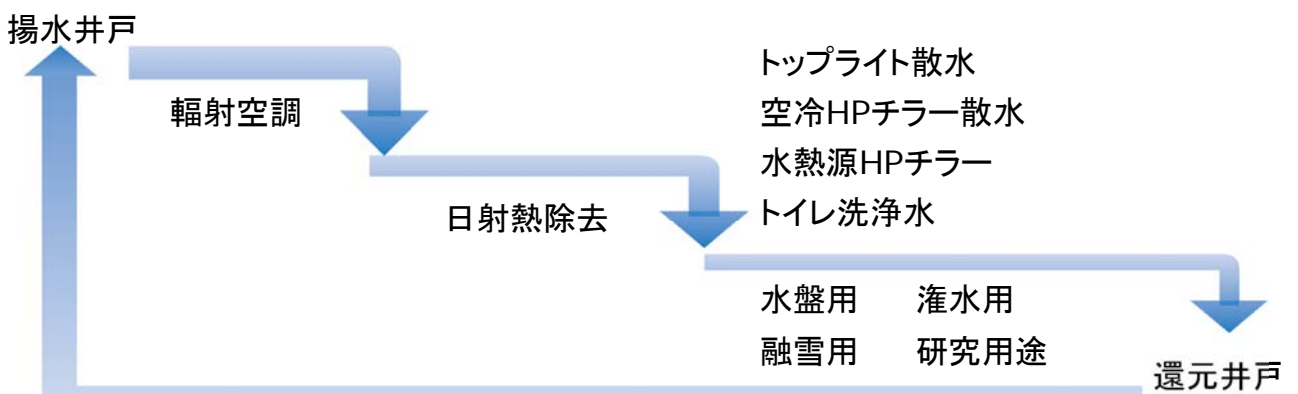
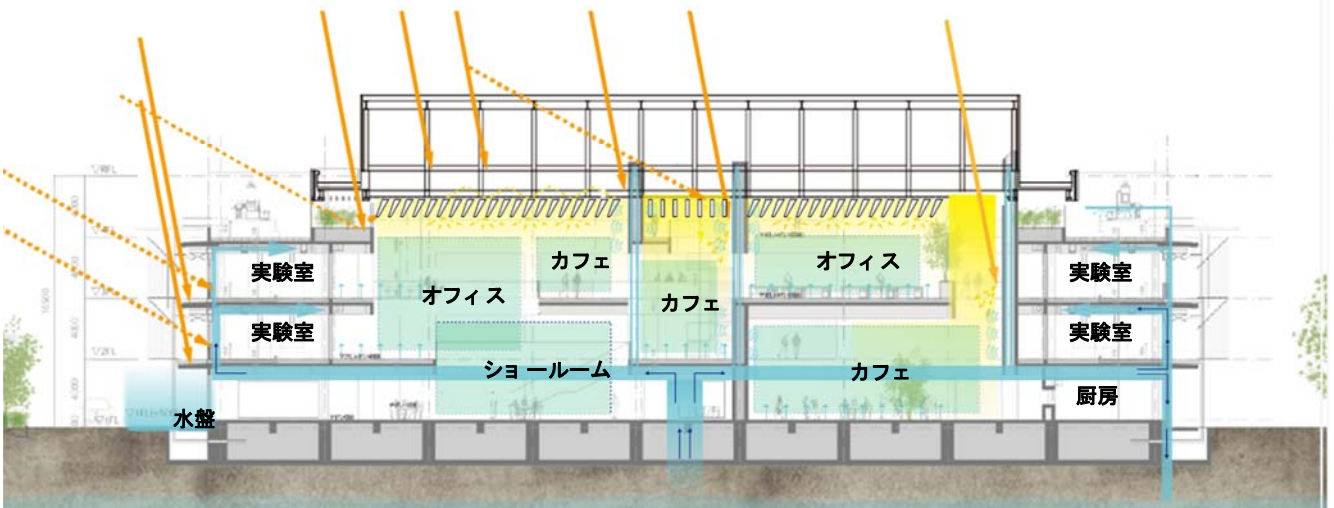
# 1. 多様な光環境

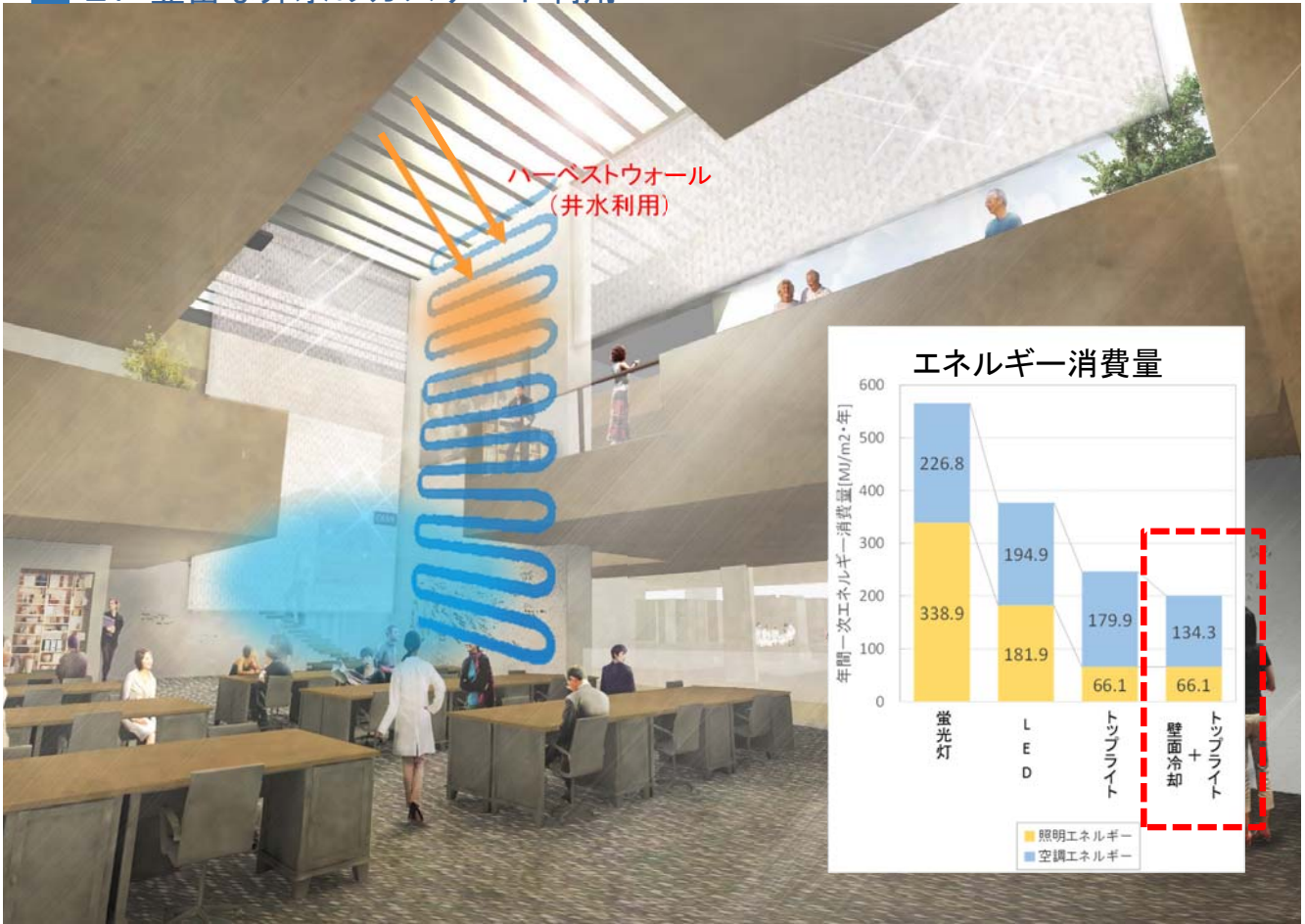


編みこんだようなダブルルーバー

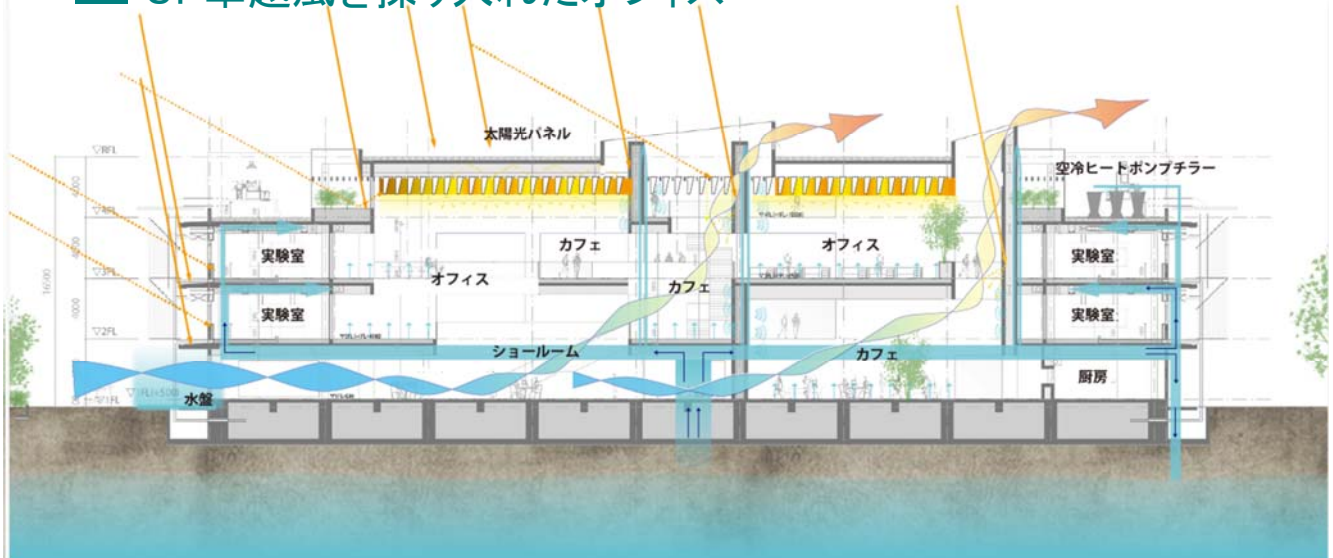


# 2. 豊富な井水のカスケード利用





3. 卓越風を採り入れたオフィス



中間期の自然換気により  
エネルギー消費削減

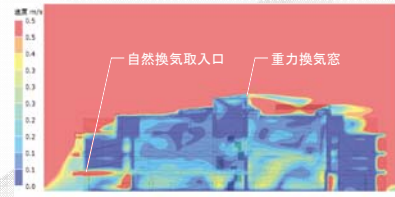
BEMSの  
使用



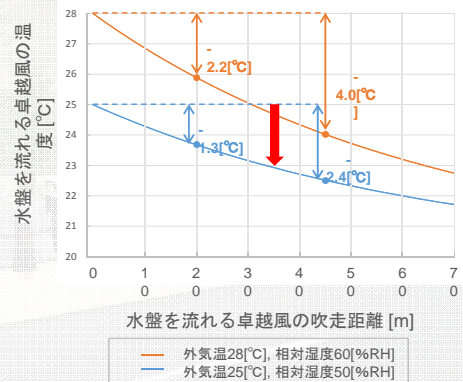


### 3. 卓越風を採り入れたオフィス

解析を用いた自然換気の効果検討

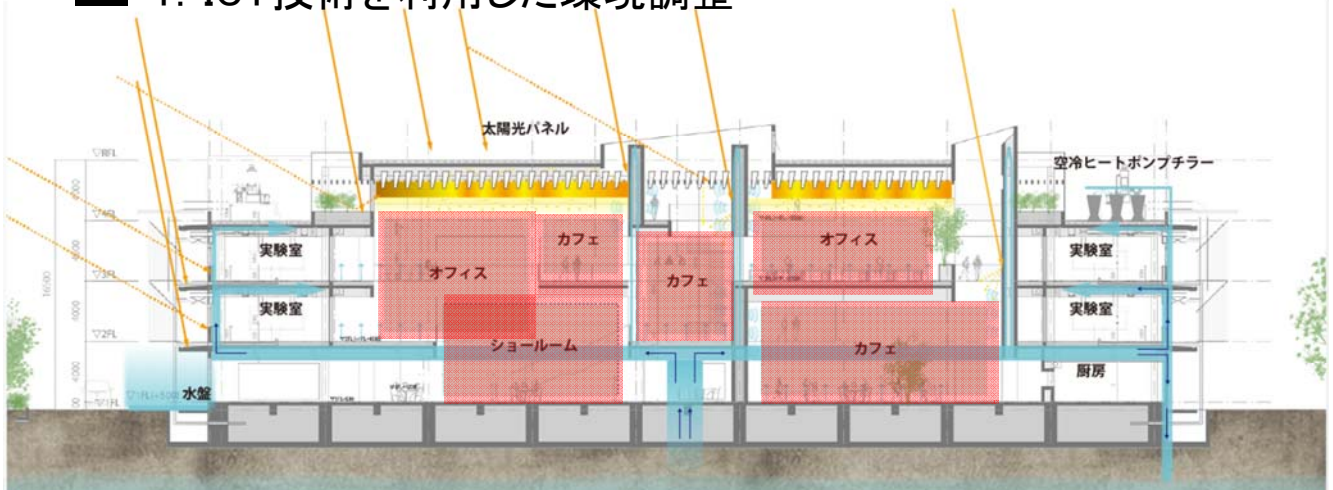


水盤による温度緩和効果

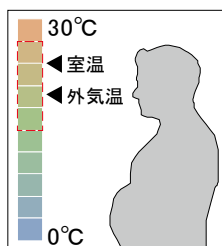


最終的には対象事業採択には至らなかったが、他の光、井水、ICT等と複合的效果を考慮して提案

### 4. ICT技術を利用した環境調整



スマートフォンを利用した空調モードの選択



環境情報のビジュアルライズ



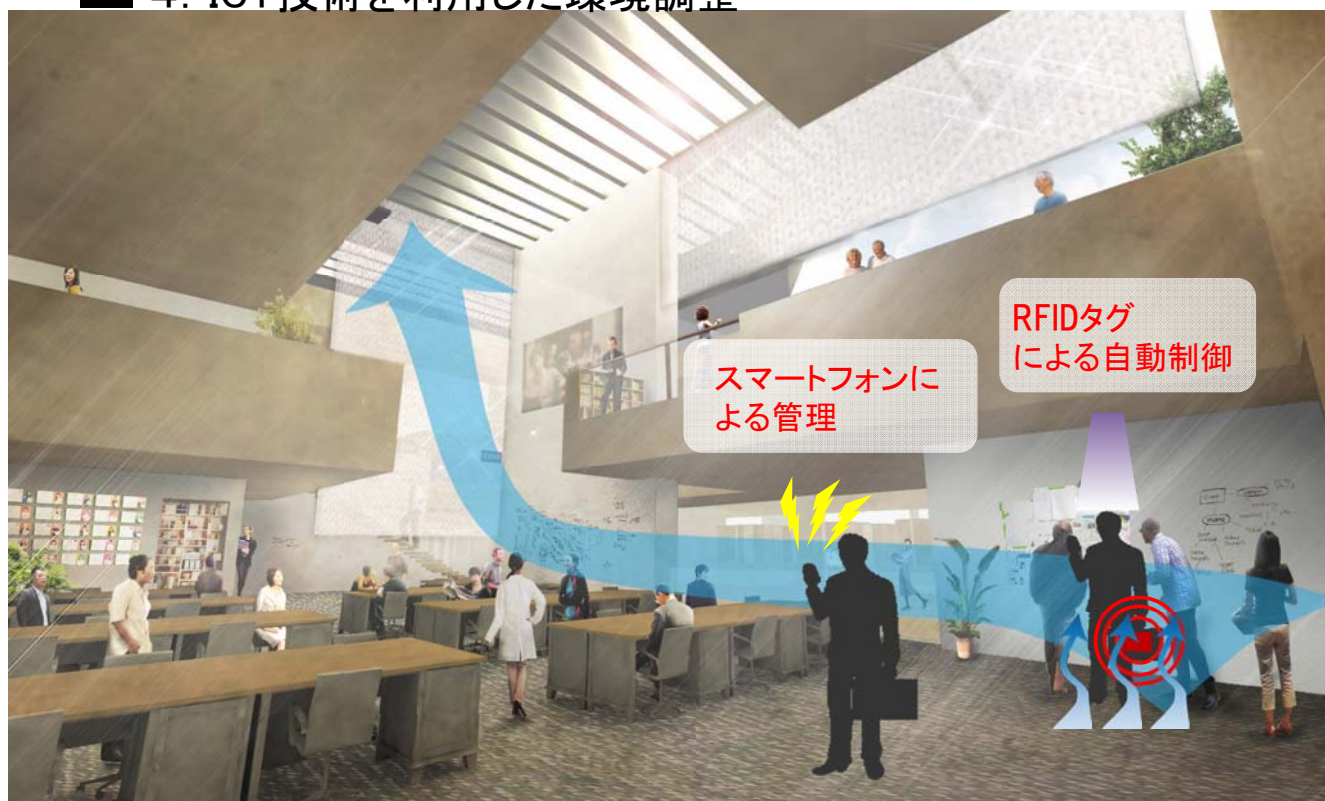
空調モードの選択

RFIDタグを利用した位置情報の把握







セミアクティブ型RFID タグ

## 4. ICT技術を利用した環境調整



### CO2削減効果

・自然採光 	28.98t/年
・井水のカスケード利用 	98.19t/年
・自然換気窓+吹き抜けによる自然換気 	31.47t/年
・個別制御・BEMS見える化 	29.95t/年
<b>合計</b>	<b>189.59t/年</b>

## ■ 多くの人々が訪れるイノベーションセンター

オープンなイノベーションの交流の場であると同時に、  
今回の採択技術が波及・普及していくことを期待

### ① 読売広告社による広報活動



### ② 地域特性を活用



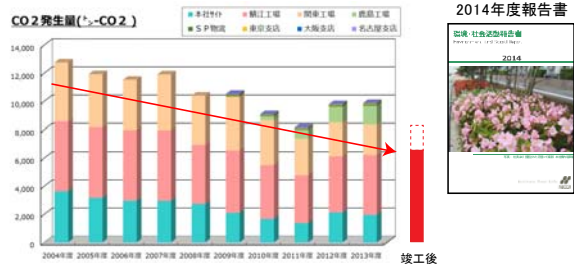
### ③ 開放活動”いこっさNICCA”



### ④ 福井大学や行政との連携

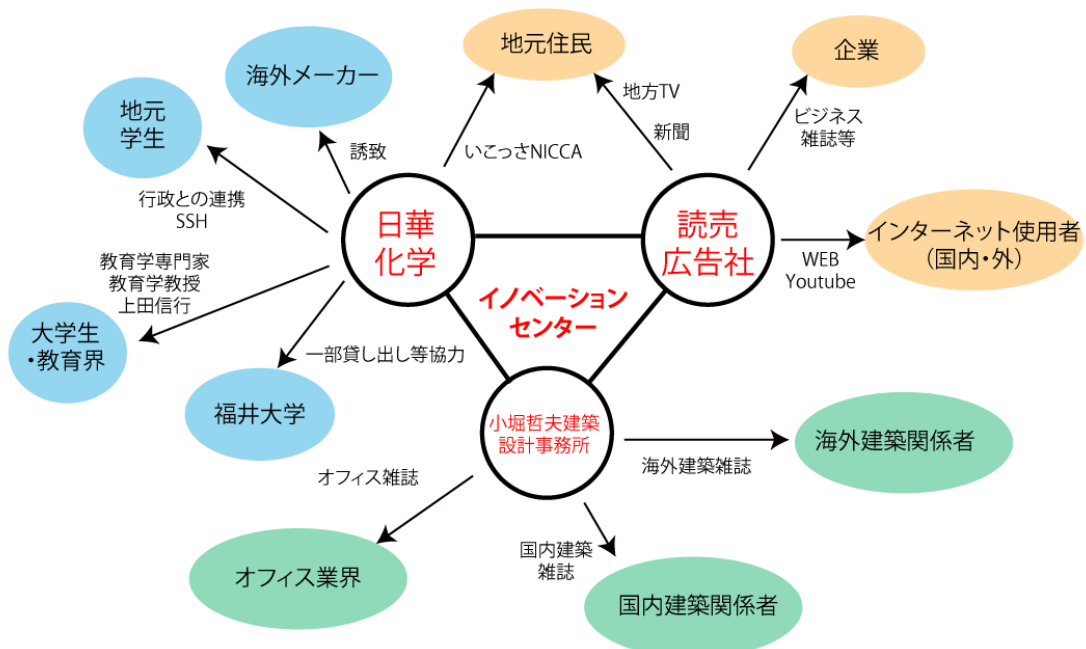


### ⑤ 企業の多角的な省CO2の取り組み



## ■ 省CO2技術の波及・普及のリンク

・今回のプロジェクトチームが一体となって、  
積極的に情報を発信する状況をつくる



# 省CO2技術の波及・普及のリンク

## ・メディアを通じてプロジェクト、福井の情報発信を開始



「月刊事業構想2016.5月号」p106-109掲載  
「地域未来構想 福井県」特集に掲載  
発行：事業構想大学院大学出版部  
発売：日本ビジネス出版



ありがとうございました