

産学官連携事例発表

= 陸屋根建物の長寿命化のための
脱気筒開発・脱気システム構築 =

平成22年9月17日 茨城大学 水戸キャンパス

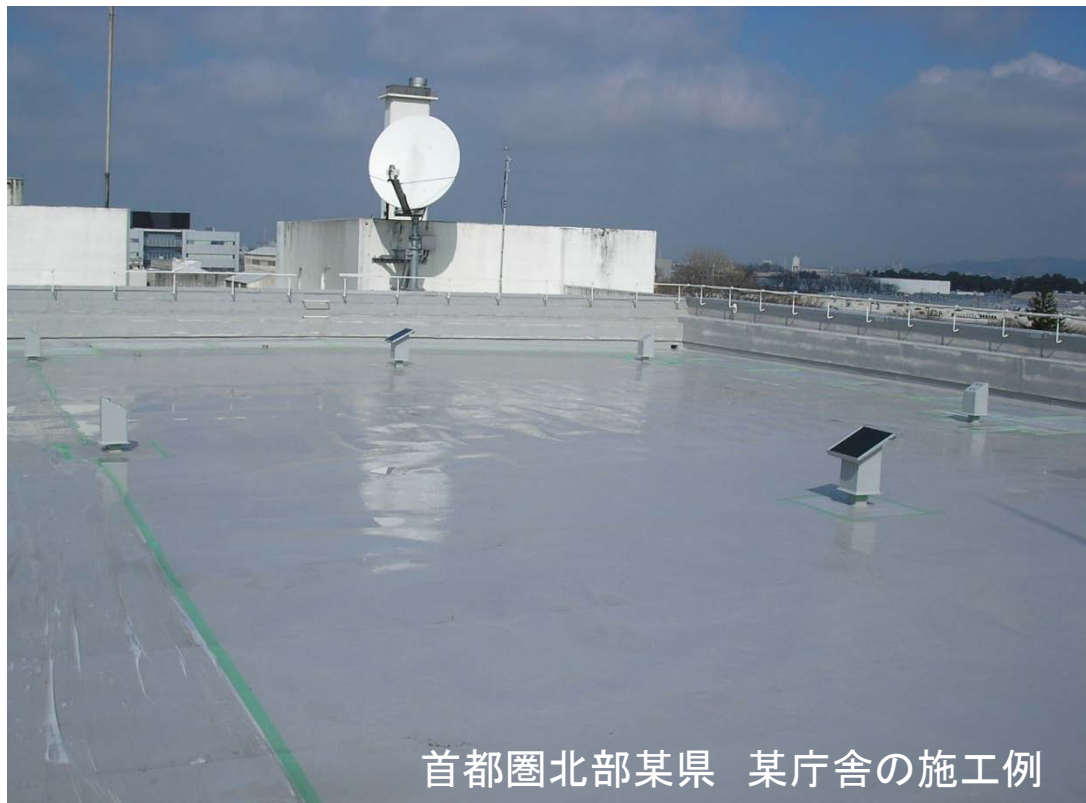
発表者 ・宇都宮大学地域共生研究開発センター
産学官連携コーディネーター 山下 信

・アイ・レック／アップルーフサポート
渡辺 秀記

開発した製品

コンクリート建造物の劣化の原因である、躯体と防水層の間に溜まる水を排出するための

排気ファン付き脱気筒



首都圏北部某県 某庁舎の施工例



宇都宮大学と小山高専の支援

参画機関

○(株)アイ・レック

・栃木県HP社 群馬県K金属

○小山高専 鹿野准教授

○宇都宮大学 杉山教授

連携の背景

☆文部科学省産学官連携コーディネーター

・H16- H19 小山高専・小山地域広域担当

・H20- H21 宇都宮大学・小山高専2校支援

☆宇都宮大学

・H22- 産学官連携コーディネーター

身の丈に合った取組み

■ 他が容易に参入できないものづくりシステム

- ①熟練の職人さんによる手作り
- ②暇が出来た時に少し作っておく
- ③廃材を利用して部品を作る
- ④補助金に積極的に申請する

■ ニッチなマーケットを対象とする

- ①単品の販売、一般販売はしない
- ②大量に作らない
- ③特定の防水工事施工業者にのみ販売する (工業会に加盟した約40社)
- ④施工システムとして提案し、工事受注獲得を開発の目的とする

その後の状況と今後の展開

■大型工事の引き合いと受注獲得が続く

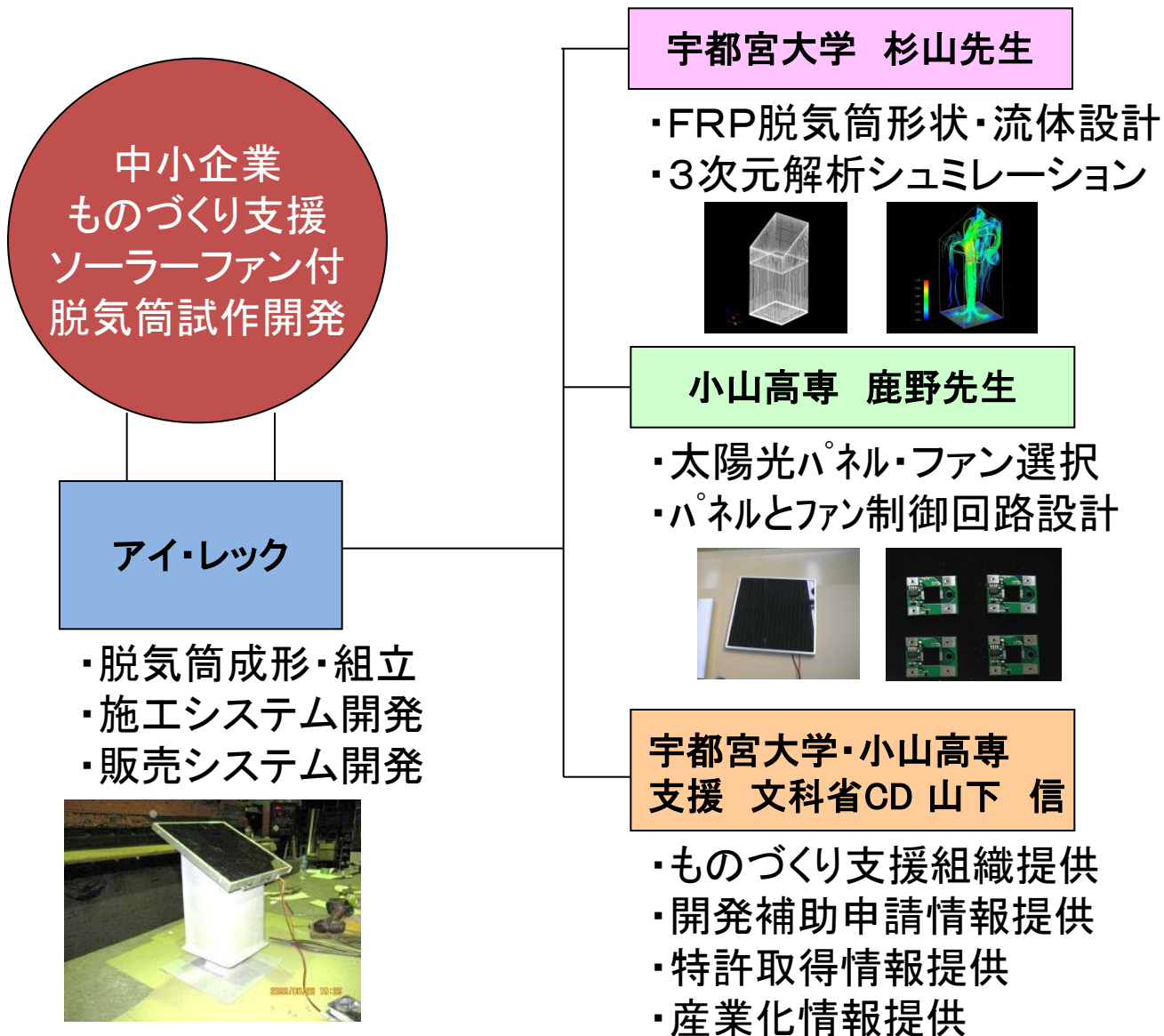
国際貿易港のH埠頭倉庫群
北関東自治体大型施設
大手食品会社工場 等々

H22/1 彩の国さいたまビジネスフェアに出展

■今後の展開

- ①次期モデルの開発
- ②戸建住宅用への応用展開
- ③ビジネスモデルの見極め





* きっかけは世間話から始まった。

中小零細企業の産学連携参加には、
気楽に立ち寄れる雰囲気の方が大切

技術の大小を問わない

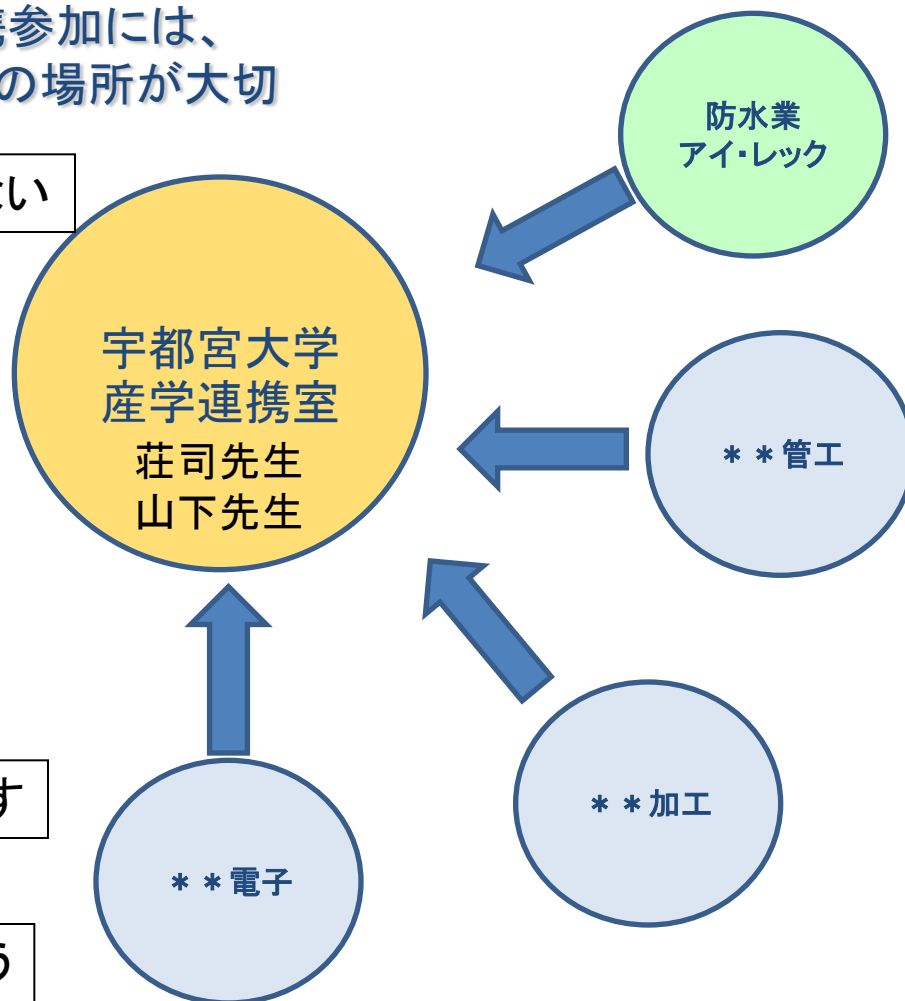
世間話につきあう

お互いに本音で話す

経営の悩みを聞く

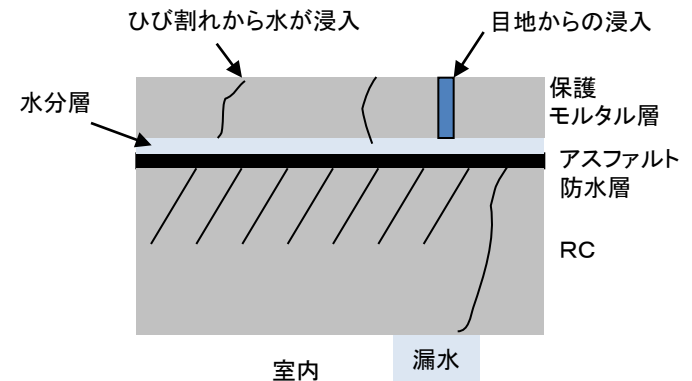
経営トップと話す

夢を語り合う

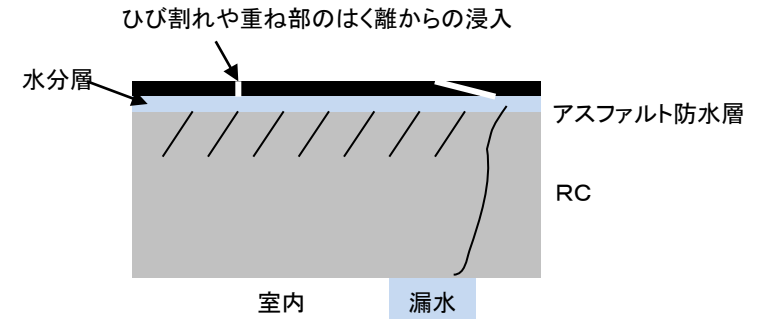


中小零細は
常に3無い状態

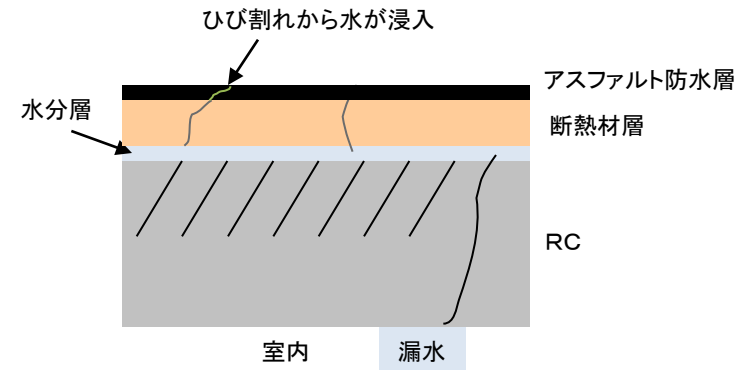
■ 金
■ 人
■ 暇



シンダーコンクリート目地の劣化箇所やひび割れ箇所から水が浸入する。防水層や躯体(RC)に割れ目があると漏水する。この水分を放置すると躯体の劣化がすすむ。



既存アスファルト防水層が劣化し、ひび割れ箇所から水が浸入する。躯体（RC）に割れ目があると漏水。この水分を放置すると躯体の劣化がすすむ。



既存アスファルト防水層が劣化し、ひび割れ箇所から水が浸入、躯体に割れ目があると漏水。
既存断熱層にも多量の水が含有しているので、積載荷重が大きくなり、躯体の劣化は早急にすすむので、大地震のときは崩壊の危険性がある。

コンクリート引き抜き強度テスト : テスト使用アンカー M6 × L50mm



正常値
強度

250kgf／本

不良値
強度

100kgf／本

危険値
強度

55kgf／本

既存工法の問題点

1. 一度躯体に入った水はとる手段がない。
2. そのため、漏水はとめることが出来ても、躯体の劣化を止めることができない。
3. 既存工法にも脱気筒が存在するが、機能していない。
4. 通気層がない。
5. 30年の長期に使用できる防水材料がない。
6. コスト優先でリサイクルの視点に欠ける工法・材料が多い。



定期的にメンテされない原因

1. 不景気で予算がつかない。
2. 設備の補修、更新が優先される。
3. 民間は生産性に直接寄与するものが優先。



開発コンセプト

あたらしい流れ

建物の長寿命化

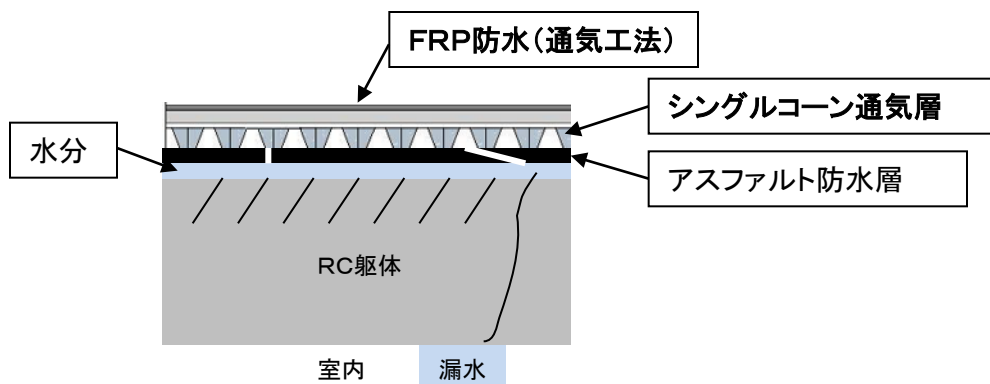
背景

- 建て替え予算ない
- メンテ費用の軽減
- 人員削減で人手不足

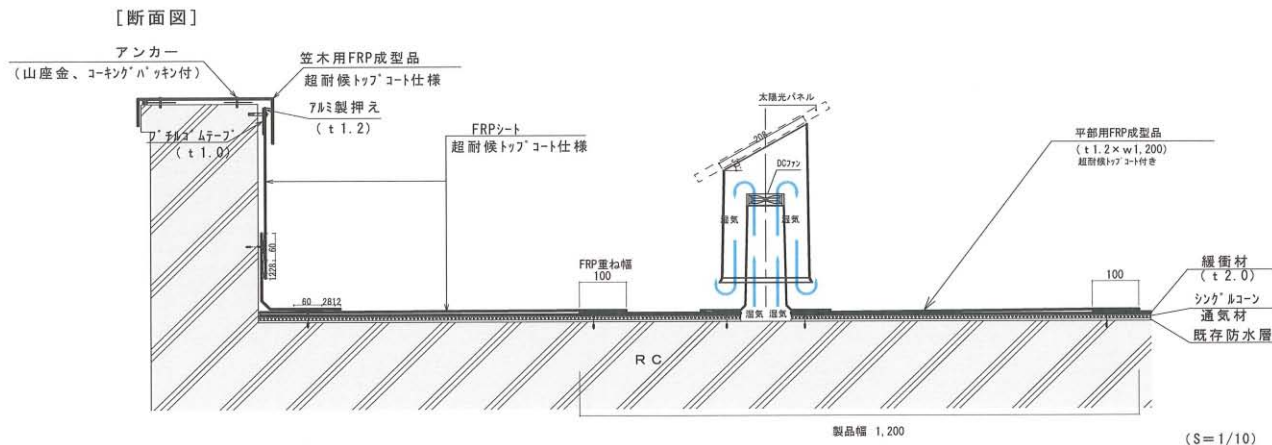
建物の長寿命化に貢献する。

1. 躯体に入った水はとり、躯体の劣化を止める。
2. 通気材を介し、ファンによる強制排気機能をつくる。
3. 脱気筒に耐久性10年(防水保障と同水準)を付与する。
4. ファンが壊れても脱気が可能な大きさにする。
4. 30年の長期に使用できるFRP防水層を採用する。
5. コスト優先でなく、リサイクルの視点に立った工法・材料を選ぶ。
6. 開発段階から顧客の要望(価格、施工性等)をいれながらすすめる。

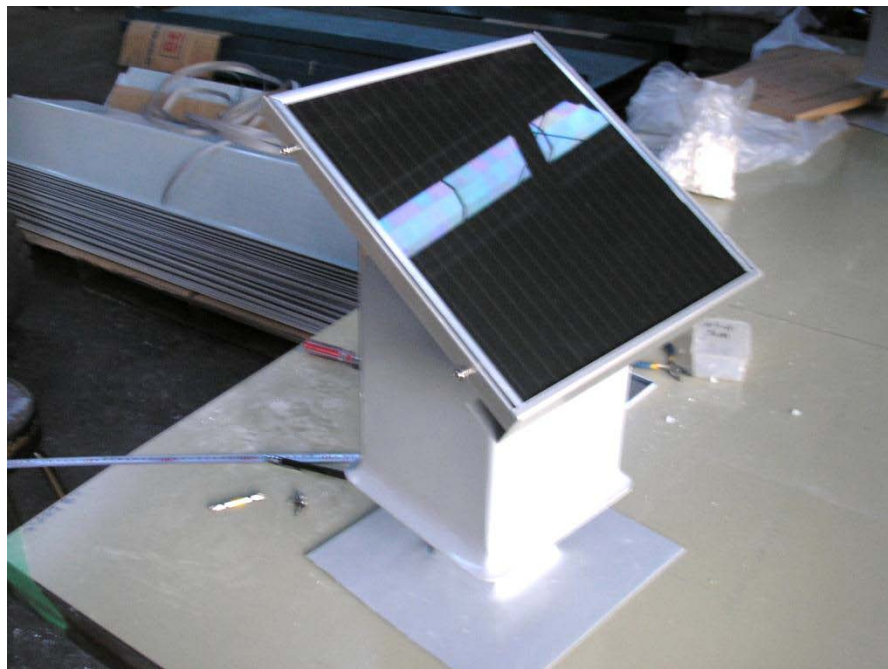
システム概要



- ①FRP防水層で漏水は止める
- ②ソーラーJET脱気筒と通気層を設置する。
- ③旧防水層に穴をあける。
- ③通気層内を強制換気する。
- ④旧防水層と躯体にしみ込んだ水分を除去
- ⑤躯体の劣化進行を止める。



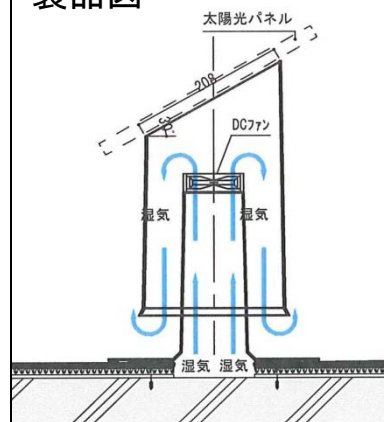
製品概要



脱気装置仕様

名称	仕様	サイズ
太陽光パネル	最大17V 5W 0.29A 電子制御回路設計 LEDランプ(稼働確認用)	316m×325×18
防水DCファン	12V 1.2W 0.1A 最大風量 0.65m ³ /min 稼働 40,000時間	80mm×80×25
脱気筒	FRP製 (t=2.0以上) 超耐候トップコート, 飛火準拠品	製品図参照

製品図



屋上面積
300m²に1基
設置する。

大学の開発役割

宇都宮
大学

- FRP脱気筒形状・流体設計
- 3次元解析シュミレーション
- 屋上施工モデルでの空気流れ 測定

小山高専



- 太陽光パネル・ファン選択
- パネルとファン制御回路設計
- LEDランプ装着
- 日射量と稼働率測定
- 実施モデルでの温度、湿度測定

コーディネーター



- ものづくり支援組織提供
- 開発補助申請情報提供
- 特許取得情報提供
- 産業化情報提供

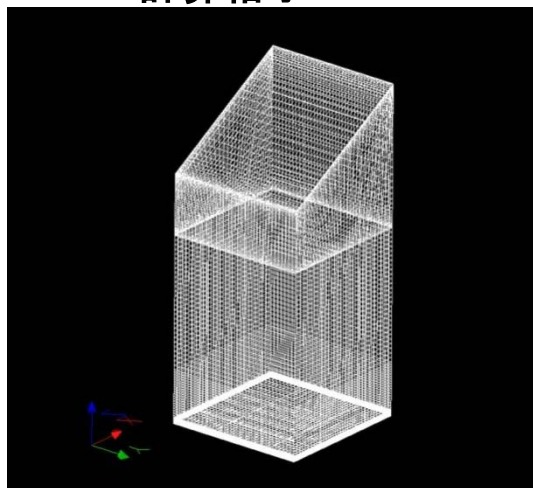
学の役割 ①

担当……大学院工学研究科 杉山 均 教授

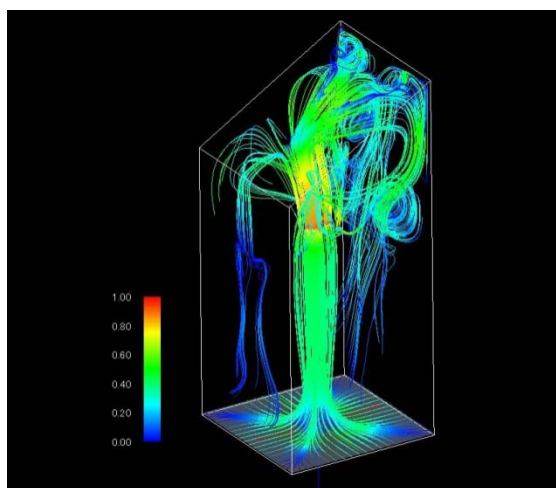
宇都宮大
杉山研究
室

- FRP脱気筒形状・流体設計
- 3次元解析シュミレーション
- 屋上施工モデルでの空気流れ測定

計算格子



流跡線



測定(杉山研究室にて)



この解析により、脱気筒形状は、すべてのコーナーにR加工し、流跡のうずを少なくする製品とした。

学役割 ②

担当……電子制御工学科 鹿野 文彦 准教授

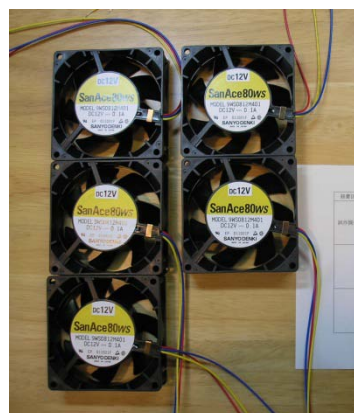
小山高専
鹿野研究室

- 太陽光パネル・ファン選択
- パネルとファン制御回路設計
- LEDランプ装着
- 日射量と稼働率測定
- 施工現場での温度、湿度測定

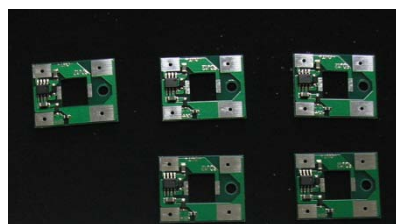
太陽光パネル



防水ファン



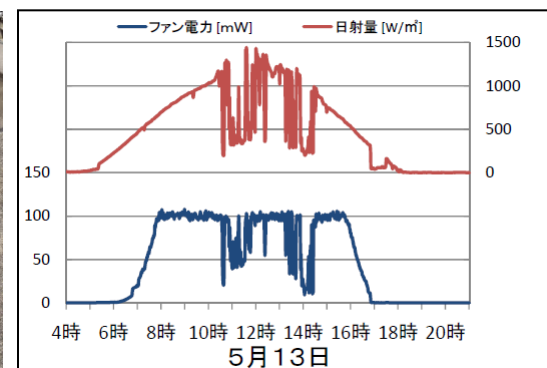
電子基盤



LED・接続部材



日射量と稼働測定



電子制御基盤を設計し、8:00～16:00まで稼働域広げた。
また、高い入力があってもファンが回転過ぎない回路設計とした。

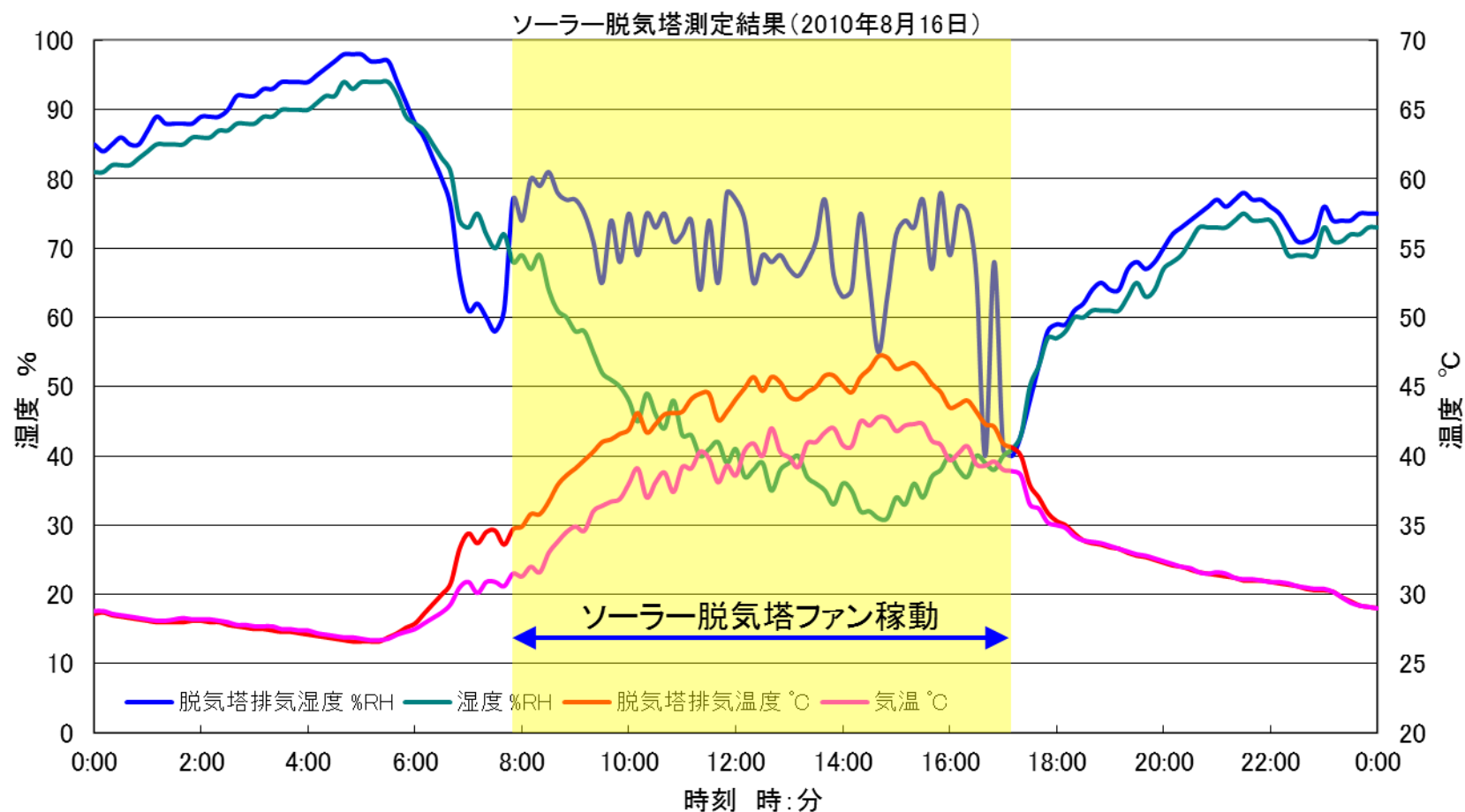
■ 施工現場での温度、湿度測定

温度・湿度計測器設置

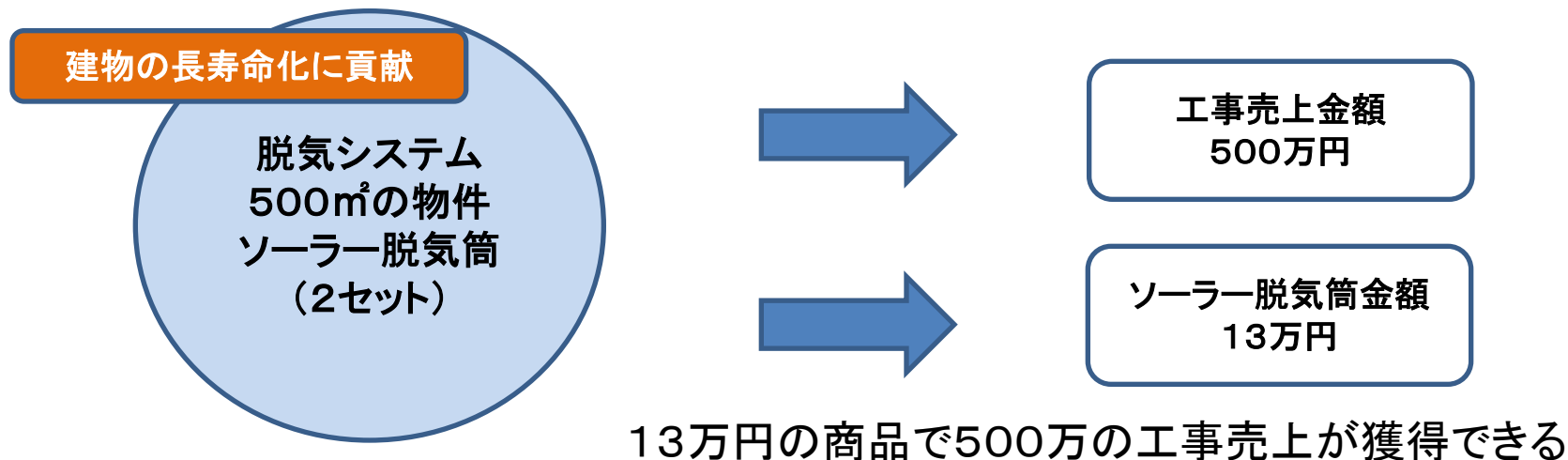


現 場 : 群馬県大泉町 某屋上
 設置日時 : 平成22年8月12日 10:00セット～
 回収日時 : 平成22年8月23日 9:30
 機 器 : おんどとり TMDD Thermo Recorder TR-72U 2台

■ 施工現場での温度、湿度測定・・・結果：ファン稼働時は2倍の湿度検出



高耐久のFRP防水工法にソーラー脱気筒と脱気システムを付与することにより、中小企業が差別化し、付加価値を上げ、売上と利益を確保する販売モデル。



- FRP防水団体である、アップルーフ工業会の会員工事店へ直接提供した。(全国 35社)
- これにより、会員工事店は安価でソーラー脱気筒が入手でき、工業会に参加しない工事店と競合しない差別化商品として、売上と利益両方を手に入れることができる。
- アイ・レックにとっても脱気筒の販売利益に加え、独自に物件を受注することにより売上と利益が得られ、経営の安定に寄与する。

施工と見積実績が示す通り、開発間もない防水システムがこれほど反響があるのは建築不況の中で異例といえる。各工事店さんが主力商品として展開すれば、数年後には各社1億円の売り上げ(物件金額)になる可能性がある。

	現場名	地域	実施状況	規模	ソーラー数量	工法
1	宇都宮市＊施設	栃木	施工済	400㎡	1	エコロジ型通気工法
2	＊＊菓子メーカー	埼玉	施工済	900㎡	8	高耐久型通気工法
3	大泉町庁舎	群馬	施工済	400㎡	2	エコロジー・高耐久型通気工法
4	＊＊市＊学習センター	茨城	見積	1,000㎡	3	エコロジー型通気工法
5	＊＊市＊ホール	茨城	見積	1,000㎡	3	高耐久型又は通気工法
6	＊＊文化センター	茨城	見積	1,100㎡	3	エコロジー型又は通気工法
7	＊＊菓子メーカー	埼玉	施工予定	2,000㎡	10	高耐久型通気工法
8	＊＊電機メーカー	神奈川	見積	730㎡	3	エコロジー型通気工法
9	＊＊町庁舎	栃木	見積	1,200㎡	7	エコロジ型通気工法
10	＊＊市臨海スポーツセンター	千葉	見積	2,500㎡	8	エコロジ型通気工法
11	＊＊市学校屋上	千葉	見積	1,100㎡	4	エコロジ型通気工法
12	＊＊本牧保冷倉庫	神奈川	施工済	830㎡	3	高耐久型断熱・通気工法
13	＊＊大黒冷凍倉庫	神奈川	見積	2,100㎡	7	高耐久型断熱・通気工法
14	栃木県＊＊住宅	栃木	見積	500㎡	2	エコロジー型通気工法
15	＊＊新築マンション	神奈川	見積	180㎡	2	高耐久型断熱・通気工法
				15,940㎡	66セット	

(2010.8.31現在)