

平成21年度



# 「輻射空調システムの高性能化・簡易施工化に関する技術開発」

---

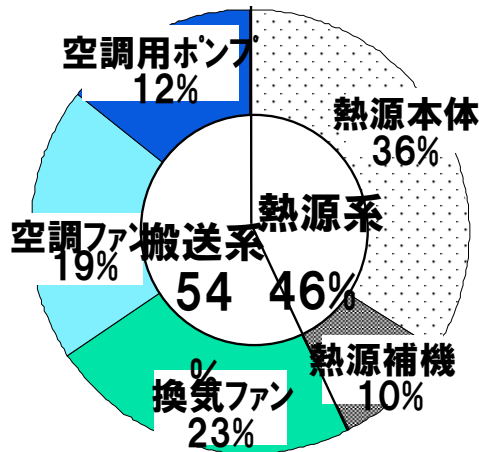
株式会社トヨックス(環境空間事業部 商品開発課 課長 山岸 浩)

羽山広文(北海道大学 大学院工学研究科 教授)

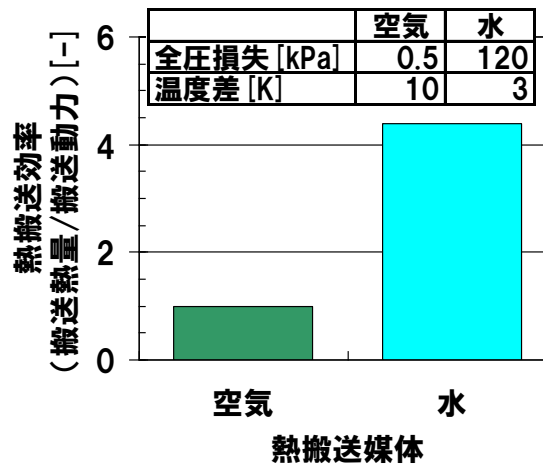
中川慎二(富山県立大学 工学部 機械システム工学科 准教授)

# 【1. 背景・目的】

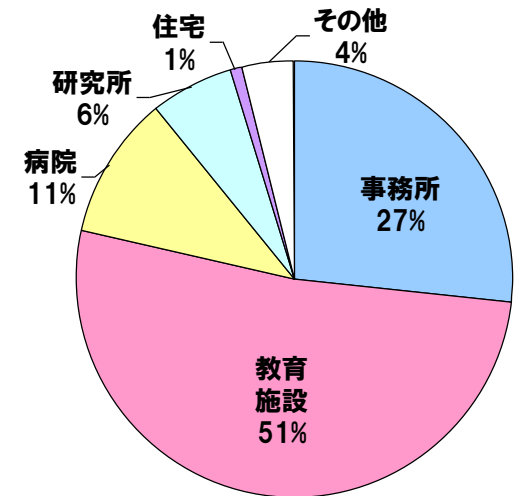
- 空調システムの省エネルギーには搬送系の対策が有効
  - 空気方式から水方式への転換
- 天井放射空調方式は快適で省エネルギーだが高コスト
  - 放射空調の高性能化、施工簡易化で低コストを目指し普及促進



オフィスビルのエネルギー消費量の例



空気と水の熱搬送効率

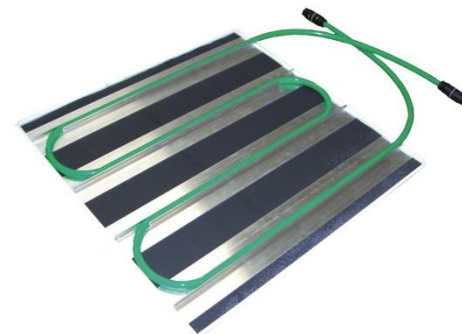


天井放射空調方式の導入実績(面積)

## 【2. 技術開発の概要】

### 1) 高効率放射パネルの開発に関する技術開発

- ① 高熱伝導率の複層樹脂ホース押出ラインの完成
- ② 600角モジュールパネルの開発



### 2) ワンタッチ継手の開発に関する技術開発

- ① 装着荷重100N以下、脱着荷重300N以上の継手改良
- ② 30年水漏れなしの耐久テスト合格



### 3) 断熱樹脂ホースの開発に関する技術開発

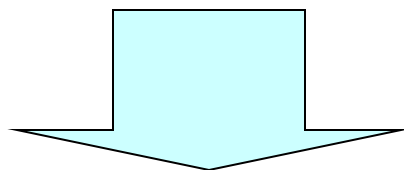
- ① 輻射空調システムのハイブリッド化により、断熱樹脂ホース開発中止

### 4) 潜熱・顕熱分離型空調方式の評価に関する技術開発

- ① 潜熱処理機との組合せシミュレーションで23%省エネルギー
- ② 2物件への導入でデータ収集中

### 【3. 技術開発成果の先導性】

- ・600角モジュールパネルの完成
- ・寸法精度の高い樹脂ホース
- ・高性能の輻射パネル
- ・30年水漏れなしのワンタッチ継手
- ・省エネルギーシステムの検証



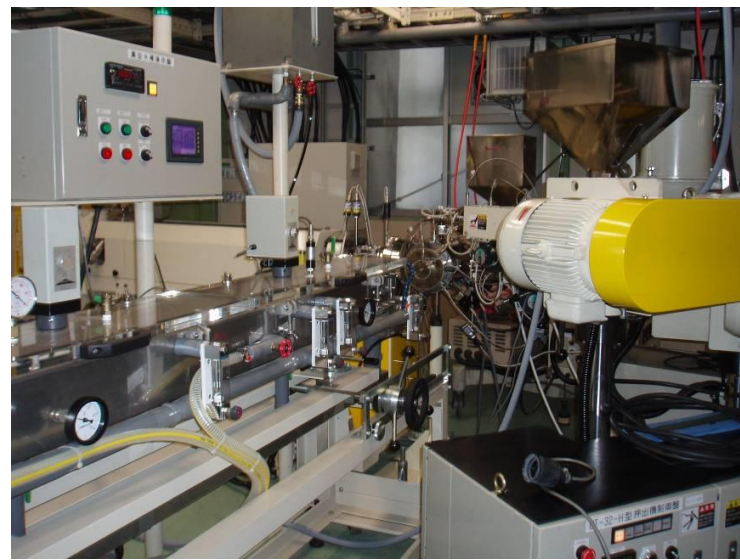
**オフィスビル市場への普及加速**

## 【4. 技術開発の効率性】

- ① 寸法測定装置を生産ラインに組み込み ⇒ 製造コスト10%低減  
寸法安定生産により不良率減と加工スピードアップ
- ② ワンタッチ継手の金型を改良 ⇒ 施工コスト低減と数量増  
ガスバリア対応と省施工実現



高熱伝導率ホース生産ライン



## 【5. 実用化・市場化の状況】

- ① 都内大手デベロッパーの低炭素社会型オフィスに導入  
空調設備と照明における省エネルギー性実証 高評価
- ② オフィスビルのリニューアルが年間8000億円の市場に  
改正省エネ法実施、大震災による節電対策で導入検討増



低炭素社会型オフィスで実証

## 【6. 技術開発の完成度・目標達成度】

完成度は70%で技術開発は目標を概ね達成

コスト低減目標である50%は未達成で10%低減

### 1) 高効率放射パネルの開発に関する技術開発

- ・樹脂ホース熱伝導率  $1.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{k})$ 、放射パネル能力  $88.2\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{k})$  達成
- ・樹脂ホースの酸素透過率  $0.1\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$  以下を達成

### 2) ワンタッチ継手の開発に関する技術開発

- ・装着荷重  $100\text{N}$  以下、脱着荷重  $300\text{N}$  以上の性能を達成
- ・継手と樹脂ホースの接続部の水漏れ無し耐久性  $30$  年以上を達成
- ・継手コストは、金型改良により  $5\%$  の価格低減達成

### 3) 断熱樹脂ホースの開発に関する技術開発

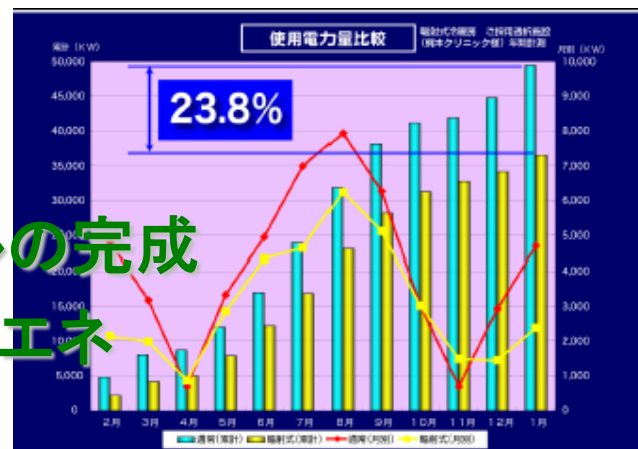
- ・超臨界ガス技術用いた独立発泡樹脂を一体化させる、断熱ホースの開発中止

### 4) 潜熱・顕熱分離型空調方式の評価に関する技術開発

- ・潜熱処理機を導入した放射空調物件(人工透析クリニック)のシミュレーション結果  $23\%$  の省エネを達成する

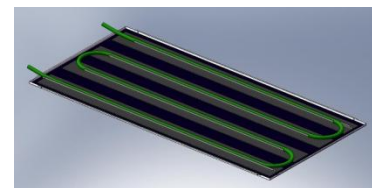
## 【7. 技術開発に関する結果(成功点)】

- ① 熱伝導ホースの生産ラインの完成
- ② ワンタッチ継手の改良
- ③ 最小限の投資で高性能輻射パネルの完成
- ④ 潜熱処理装置と輻射空調で23%省エネ



## 【8. 技術開発に関する結果(残された課題)】

- ① 大型サイズパネルへの規格標準化
- ② 更なるコスト削減(パネル組立自動化、天井パネル設置枠の改良)
- ③ 意匠性・レイアウト性の向上





## 【9. 今後の見通し】

今研究で開発した輻射空調システムと夜間電力利用の躯体蓄熱を複合させたハイブリッド型輻射空調への研究・実用化に着手。さらなる改良でコスト低減を図る。

輻射パネルサイズの大型規格標準化による生産効率向上でコスト削減を目指す

