

温度差換気を採用する高層建物の自然換気口開閉制御法 — 新たな開放率制御の構築 —

背景と目的

- 近年、冷房負荷削減や熱的快適性の向上の観点から“自然換気”を導入する建物（図2）が増えています。しかし、自然換気は時々刻々と変動する外気条件によっては低温環境が発生するなど室内環境に不利にはたらく場合があります。
- 本研究は、低温環境の発生を抑制するための給気側の自然換気口有効開口面積（以降、換気口面積）の設定法を提案することを目的としています。

成果

A. 自然換気採用建物の実態調査

- 自然換気を利用する89の建物の文献調査しました。
- 基準階床面積に対する換気口面積は0.1～0.5%に設定する建物が多いことが分かりました(図3左)。
- 建物内外の温度差による浮力を駆動力とした換気方法(温度差換気)を採用する10階以下の建物が多いことが分かりました(図3右)。
- 実建物を参考に温度差換気を採用する10階建ての建物を中心に以降の検討を行いました。

B. 下限室温制御を組み込んだ熱・換気平衡計算法の構築

- 自然換気時の室内温度を下限設定値以下となることを抑制することができる自然換気口の開放率(開度、開放個数、開放時間)に関する計算法を構築しました。

C. 自然換気口の開放率の値を用いた換気口面積の設定法

- 外気温度と自然換気口の開放率には正の相関があり(図4左)、この関係から換気口面積を設定することで下限室温設定値以下となる時間を抑制できることを示しました(図4右)。
- 提案した設計法を多くの建物で採用できるように建物の内部発熱量、建物階数、下限室温設定値ごとに低温環境の発生を抑制するための換気口面積の設定法を提案しました(表1は建物階数ごとの設定値)。

成果の活用

- 本研究の成果は、低温環境の発生を抑制するための換気口面積や開放率の設定に活用されます。

1. 自然換気採用建物の実態調査

- 換気口面積の調査
- 建物階数、自然換気駆動力(風力、温度差)の調査

数値解析条件の設定

2. 下限室温制御を組み込んだ熱・換気平衡計算法の構築

- 多様な自然換気制御を評価できる計算法の構築
- 自然換気口の開放率を計算する方法の構築

3. 自然換気口の開放率の値を用いた換気口面積の設定法

- 換気口面積の設定法
- 下限外気温度の設定法

図1 研究フロー



図2 自然換気口の例(左)、自然換気の経路の例(右)

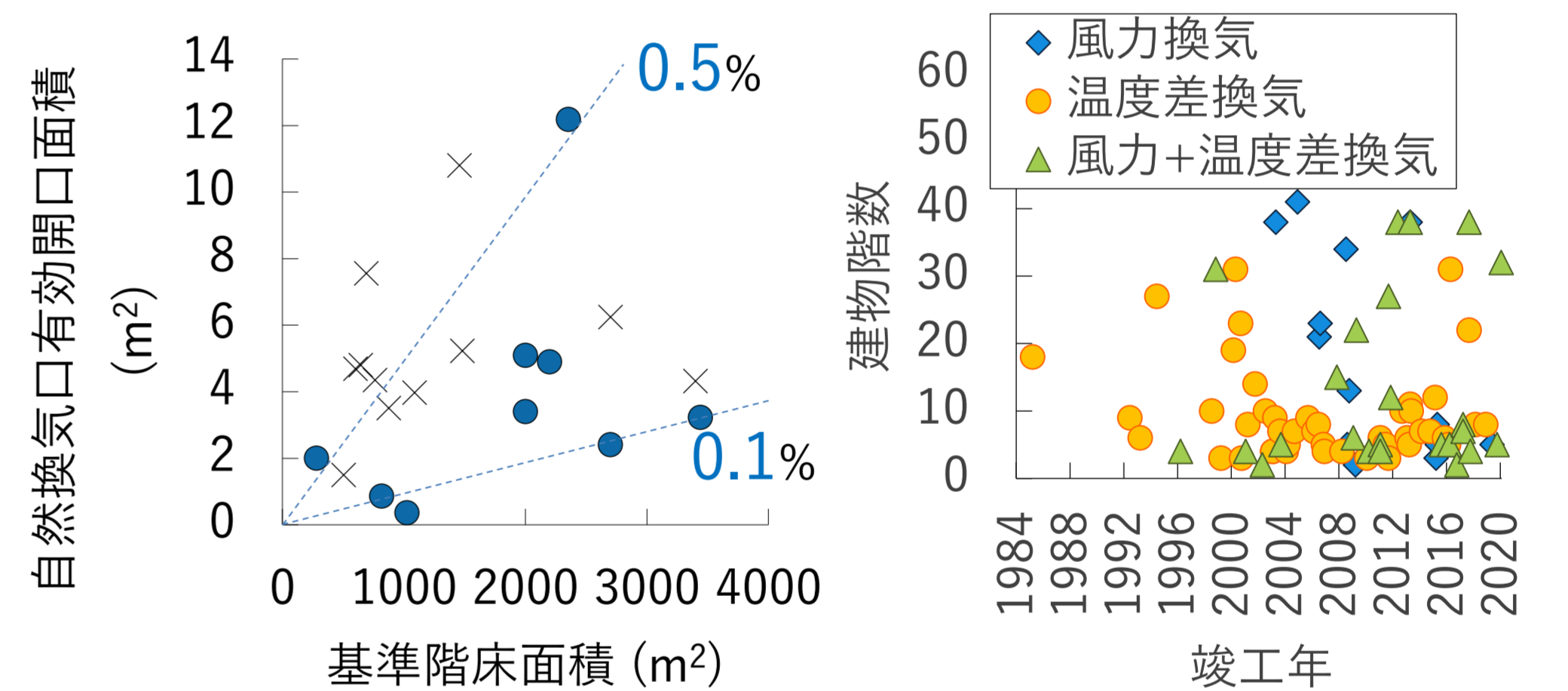


図3 自然換気利用建物の実態調査結果

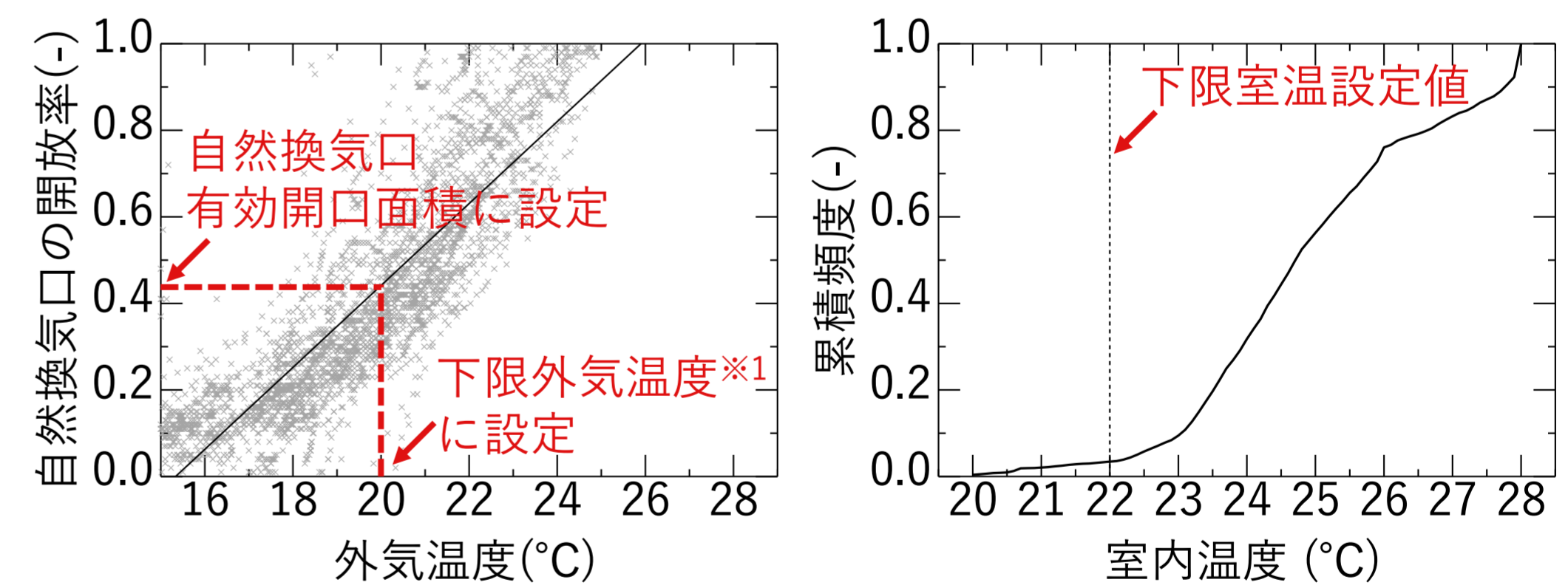


図4 自然換気口有効開口面積の設定法とその効果

表1 低温環境の発生を抑制するための換気口面積

※内部発熱量[機器・照明]:10W/m², 内部発熱量[人体]:18W/m², 下限室温設定値:22℃の場合

	基準階床面積に対する自然換気口有効開口面積	下限外気温度※1
建物階数	5	20℃
	10	20℃
	20	20℃

※1: 自然換気を取入れるときの外気温度の下限値