

イランにおける採風塔を持つ住居の屋内環境に関する実測と数値解析 Numerical and Experimental Study on Indoor of the House with Wind Catchers in Iran

○出口 清孝, 法政大, 千代田区富士見 2-17-1, k-deg@hosei.ac.jp
 村上 周三, 慶応大, 横浜市港北区日吉 3-14-1, murakami@sd.keio.ac.jp
 細江 いずみ, 森ビル, 港区六本木 6-10-1, hosoe@mori.co.jp
 大森 敏明, 東京ガス, 港区海岸 1-5-20, omori@tokyo-gas.co.jp
 早乙女 強, 帝国データバンク, 港区南青山 2-5-20, t.tomecchi@jcom.home.ne.jp
 Kiyotaka DEGUCHI, 2-17-1, Hosei Univ., Fujimi, Chiyoda-ku, Tokyo, k-deg@hosei.ac.jp
 Shuzo MURAKAMI, 3-14-1, Keio Univ., Hiyoshi, Kouhoku-ku, Yokohama, murakami@sd.keio.ac.jp
 Izumi HOSOE, Mori Building Co. Ltd., 6-10-1 Roppongi, Minato-ku, Tokyo, hosoe@mori.co.jp
 Toshiaki OMORI, Tokyo GAS Co. Ltd., 1-5-20 Kaigan, Minato-ku, Tokyo
 Tsuyoshi SAOYOME, Teikoku Databank Ltd., 2-5-20, Minami Aoyama, Minato-ku, Tokyo

Vernacular dwellings incorporate effective techniques to improve the quality of the indoor environment by making full use of natural power. It is therefore expected to utilize their design concepts in making environmentally symbiotic housings. Houses with Wind Catchers are common in hot and dry area, particularly in Iran. Wind Catchers are constructed due to lead outdoor wind to its house. In this paper, houses with Wind Catchers is examined by actual measurement and analyzed by CFD. Owing to all the measure, effectiveness of the Wind Catchers was confirmed.

1. 目的 イランなど中近東の高温乾燥地域の集落は、宗教的な配慮を含む各種の理由から高い塀に囲まれており窓が少ない。そのため、風を採り入れるための塔「採風塔(Badghir)」が取り付けられた住居がみられ、上空の風を室内にとり込み、室内の通風を促し採涼効果を得る工夫が施されている。本研究は、実測及び数値解析により、採風塔の効果の検討を行う。

2. 対象住居と解析モデル 対象とするのは、イラン中央部ヤズド州アルデカンにある住居で、中庭に面する半屋外空間の上部に、採風塔が設置されている(図1)。この北向きの半屋外空間はイワーン(平面4.5×4.0m)と呼ばれ、夏の居住空間となっている。なお、この採風塔は主として北風を取り入れるように設置されている(単一風向型)。また、イワーン下部には地下室²⁾があり、中庭(6.5×5.5m)の中央には池があり水が張られた状態であった。実測期間は2005年8月4日16時～5日18時である。

3. 実測結果 外部風向が北風(平均風速2.4m/s)の時(8月5日17時)の住居内風向風速の測定結果(図2)では、塔から流入する風の影響を受けイワーン中央部・中庭にも流れる風が観測された。

4. 数値解析結果 実測を行った住居をモデルに非等温のCFD解析を行った。乱流モデルは標準 $k-\epsilon$ モデル(3次元)を用いた。計算アルゴリズムは陰解法(SIMPLE)、差分スキームは移流項に1次精度風上差分、その他の項に2次精度中心差分を用いた。空間セル数は約23万である。解析には、住居周辺に広い解析空間(30×65×30m)を設け、その中に解析住居を設置し、屋内外を一体で解析した。外部風速は便宜的にべき法則($\alpha=0.25$)を用い、実測データから、2.4m/s(高さ7.3m)とした(風向:北)。

解析結果から、採風塔から採り込まれた上空の風が、実測時と同様にイワーンから中庭へ吹き抜けている(図3)。中庭の全域では循環流が生じており(図4)、イワーン下部(人体座位に相当する領域)では風速が1.3m/sとなり、採風塔からの気流が居住域に有

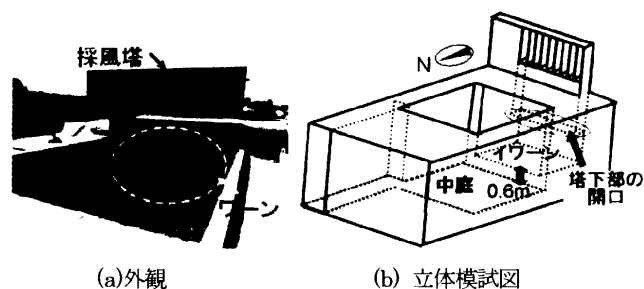


図1 対象住居(単一風向型採風塔)

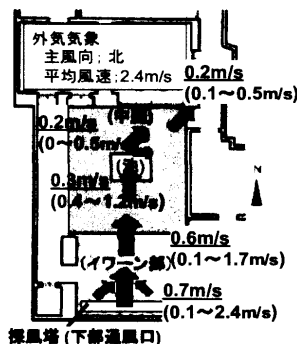


図2 風向風速の実測結果

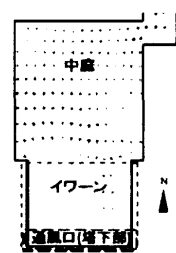


図3 シミュレーション(平面)

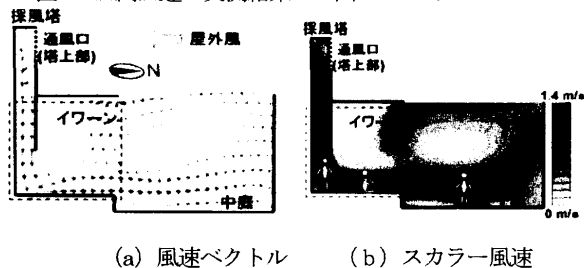


図4 実測とシミュレーション(断面)

効に作用されていることが確認できる。

5. まとめ イランの採風塔を持つ住居を対象に、実測および数値解析によって屋内外の環境を検討した結果、上空風が北向きの時、採風塔から住居内に効果的に風を採り込むことが確認できた。