

■GA教員 研究等紹介②



九州大学 総合理工学研究院 准教授

伊藤 一秀

Computer Simulated Person and Indoor Environmental Quality

大学の教員にはいくつか職責がある。一つは教育、一つは研究であろうか。この2つ、表裏一体のようで、実はなかなか難しい関係にある。教育の結果として送り出す学生には社会で活躍してもらう必要があるが、その為には社会(短絡的には企業や会社)が求める人材を育成する必要がある、即ち、ある程度既存のディシプリンに従った教育を行うことが求められる。筆者自身は建築学や空気調和・衛生工学といった分野の教育を受けて現在に至っており、多分、社会的にもその分野の研究者と思われるであろうから、研究室に配属された学生には建築学や空気調和・衛生工学分野の技術者として必要な基礎的知識と技術を教授し、世に送り出すことが求められている、と勝手に感じている。

しかしながら、研究の面では常に新しい、他者とは異なる視点での成果が求められる。極論すれば既存とは異なる何か新しい研究分野や課題の開拓が求められており、即ち、建築学や空気調和・衛生工学分野といった現状のディシプリンの枠組みを超えて大きく飛躍・展開する研究の推進が必要とされる。例えば公的な競争的研究資金に応募しようと思えば、「グリーンイノベーション」とか「ライフイノベーション」といったカテゴリで誘導され、何やら革新的な研究課題で無ければ、最初から門前払いの気配がする。

建築学や空気調和・衛生工学分野は飽和し成熟した学問分野であり、既に多くが研究し尽くされていてやることなど無い、と辛辣な指摘を受けることもあるけれど、(確かに核心を突いた指摘であると思うけれど)、既存のディシプリン(この場合は建築学や空気調和・衛生工学分野)の枠組みの中で、その専門分野の発展のために努力する研究者が少しは必要と思う(無駄に人が多過ぎる、という指摘もまた真実であると思うけれど)。

さて、以上は筆者が建築学や空気調和・衛生工学分野の研究に従事していること、そして、論文は結構沢山書いているけれど革新的な研究成果は挙げていないこと、の単なる言い訳である。人間も40歳を過ぎると、専門分野を急に変えて、突然に理論物理学の最先端の勉強を始める(そして良い論文を沢山発表する)、といった芸当は難しい。今更専門分野は変えられないという前提に立てば、教育と研究を上手に両立させて相乗効果を得るためには、建築学や空気調和・衛生工学分野という既存のディシプリンにて良い研究課題を見つけることが必要になるが、これがまた難しい。

苦肉の策として筆者が取り組んでいるのが、室内環境と人間の相互関係をコンピュータ上に再現して環境設計に役立てる、という研究課題である。建築や設備の設計では、今でもドンブリ勘定的な要素が多く残っており、過大な安全率のもとで設計が進められるが、この無駄を減らして(所謂、省エネルギー化)、快適性や生産性、健康といった人間側の要素を最適化した室内環境創造を可能とする設計支援ツールの開発に取り組んでいる。

最近の成果の一つは、Computer Simulated Personと呼んでいる数値人体モデルの開発である。これは、詳細な人体幾何形状と呼吸器系の幾何形状、人体の非正常呼吸サイクルや皮膚温制御といった人体生理メカニズムをコンピュータ上に再現した模擬的な人体で、室内の物理環境条件を変化させた場合の人体非正常生理レスポンスを定量的に評価することが出来る。室内に移流した、もしくは発生した各種の汚染物質の室内不均一濃度分布予測から呼吸空気質、経気道暴露濃度までを詳細に予測することも出来る。計算に時間が掛かることが大きなネックになっているけれど、これまでの完全混合系(質点系)の仮定を前提とした環境設計手法から脱却し、不均一性を積極的に利用した新たな環境設計手法への展開を支援する設計ツールの一つである。

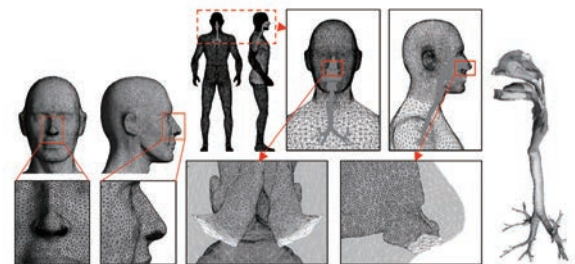


Fig.1 Computer Simulated Personの形状と数値流体解析用のグリッドデザイン

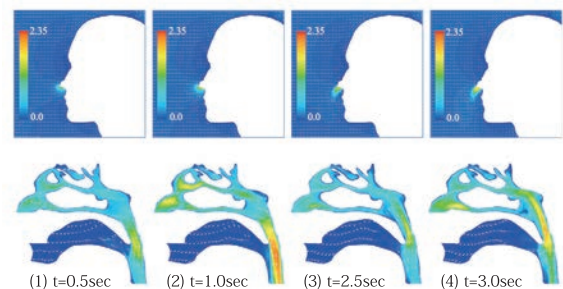


Fig.2 非正常呼吸時の呼吸域周辺流れ場と鼻腔内流れ場の解析例

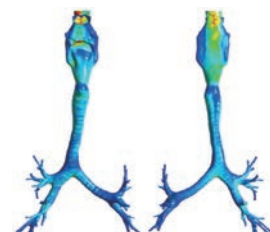


Fig.3 気道内の対流熱フラックス分布解析例

「知りたい」と思うことがあり、「理解した」とか「見つけた」と感動することが研究の本質と思う。

建築学や空気調和・衛生工学分野にも、こういった喜びがまだ沢山残っている。