

豊橋技術科学大学長 殿

平成 8 年 8 月 27 日

審査委員長 北尾高嶺 

論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	高木久之	学籍番号	第 939002 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	総合エネルギー工学
論文題目	k-ε乱流モデルを用いた大気境界層予測モデルに関する研究		
公開審査会の日	平成 8 年 8 月 26 日		
論文審査の期間	平成 8 年 7 月 25 日～平成 8 年 8 月 27 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 8 年 8 月 26 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本研究は実大気中での観測により得られた乱れの再現を通じて、k-ε乱流モデルを大気境界層予測モデルとして確立することを目指している。論文は7章からなっている。第1章では大気環境予測モデルに対して気象場の情報を提供する気象モデルが備えるべき条件を考察し、弱風混合層、海風下での熱的不安定層さらに夜間の安定成層など変化する乱れの場合を簡便かつ普遍性をもって予測できる必要性を指摘している。第2章では既存の乱流モデルを概観し2方程式モデル、特にk-εモデルの妥当性と、このモデルが制御された工学的な流れに対して多く研究されているものの外部条件の非定常性が常態である大気流れに対しては、モデル定数を含め検討されたことが少ないことが指摘されている。第3章では偏微分方程式系の数値解法について述べている。第4章では海陸風日に名古屋市港区で得られた乱れの運動エネルギーの鉛直分布を対象にk-εモデル中の消散率(ε)方程式の浮力生成項に対する最適定数値を決定している。第5章ではさらに海風時に小丘で生成した乱れの運動エネルギーが20km以上風下の観測点に影響することを二次元モデルにより示している。第6章では夜間の安定成層時に渦拡散係数に関する定数値に通常とは異なる大気境界層に適した値の範囲が存在すること、さらにこのパラメーターに局所的な成層状態を反映させることの必要性を指摘している。第7章は結論で、全体を総括している。

審査結果の要旨

本論文は、水平規模 100～200km にわたる大気環境予測のための境界層モデルとしてk-εモデルを確立することを目的としている。k-εモデルは四半世紀にわたって工学上の流れの問題に適用されており、ある場合にはすでに標準的な方法として確立されている。しかし、多くの工学上の流れが制御された流れであって外部条件が固定あるいは規則的に変動するのに比べ、大気流れは外部条件の非定常性と地表面の不規則性にその特徴があり、これまでこのような流れに対してk-εモデルが実大気の観測データとの対比という形でテストされたことはほとんどなかった。本論文は、名古屋市港区において海陸風日にドップラーソーダにより得られた乱流運動エネルギーおよびレーウィンゾンデによる平均風、気温のデータを用いて、初めて現実的な環境大気条件にk-εモデルを適用、検討している。その結果、大気境界層モデルとしてのk-εモデルでは、標準的なk-εモデルで用いられている定数値(ε方程式中の浮力生成項およびKolmogorov-Prandtl関係中のパラメーター)の改訂が必要なことを指摘している。同時に、海風時に標高300m程度の小丘で生成した乱れの下流方向への長距離輸送(20km以上)の重要性も指摘している。以上、k-εモデルを大気境界層の予測モデルとして確立する条件を示し、この方面への意義ある貢献を成したので、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

北尾高嶺  本間 宏  伊藤 淳 
北田 敏 廣  印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。