

氏名(本籍)	Mario Batubara (インドネシア)		
学位の種類	博士(学術)		
学位記番号	甲第 365 号		
学位授与年月日	令和 2 年 3 月 18 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項		
研究科・専攻名	工学研究科・基盤工学専攻		
学位論文題目	Study on Upper Atmosphere by Using Remote Sensing with Radio and Infrasonic Waves: An Application of KUT Dense Infrasonic Sensor Network in Japan		
論文審査	(主査) 高知工科大学	教授	山本 真行
	高知工科大学	教授	岩下 克
	高知工科大学	教授	高木 方隆
	高知工科大学	准教授	小林 弘和
	高知工科大学	准教授	田上 周路

## 審査結果の要旨

### 1. 論文の評価

本論文の研究成果について、申請者から約 40 分間で 3 部構成の説明がなされ、第 1 部では太陽活動の 11 年周期によるエネルギー流入の変化が地球大気に与える影響とそれに伴って赤道域（インドネシア）に設置されたレーダーが検出する流星高度が長期変動する件、第 2 部では本学開発の前方散乱方式流星レーダーの成果紹介があった。続いて、第 3 部では本学が高知県内を中心に整備中のインフラサウンド観測網のデータセットを用いた霧島新燃岳の火山噴火時に発生した空振の面的観測結果とそれを用いた大気中音波伝搬路との比較、ならびにモデル計算と実測の比較から中層・高層大気中の風速を推定する新手法について成果報告があった。

まず、太陽活動を代表するパラメータについて、それが地球大気をどう変動させ流星検出高度を変化させるかについて第 1 部の内容に沿った質疑応答があった。次に、第 3 部の音波伝搬路のパスやエネルギー関係について質疑応答があった。申請者の回答は、質問内容に対し概ね的を射ており適切かつ更に有意義な議論を呼ぶもので十分に博士相当と認められるが、一部に引用文献に対する詳細部分での誤解も見受けられた。

次に本論文全体を通しての議論となり、インフラサウンドの伝搬路を介した研究成果は主に地球低層～中層大気の結果であり、高層～超高層大気（Upper atmosphere）とは異なるのではないかという審査委員からの意見があり、上下の大気関連性と論文主題について議論が交わされた。最終的にはインフラサウンドが高層～超高層大気に与える影響は、申請者が入学前時点より研究フィールドとしてきたレーダー観測では常に捉えられてきた大きな問題であり、その問題意識を解決する手法の 1 つとして申請者がインフラサウンドを含む本研究に取り組んだことから、タイトルは変えず議論を追加する方向で審査委員意見を付すことで決着を見た。

### 2. 審査の経過と結果

- (1) 令和 2 年 1 月 8 日 博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定し、5 名がその審査委員として指名された。
- (2) 令和 2 年 2 月 14 日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 令和 2 年 3 月 5 日 博士後期課程委員会で学位授与を可とし、教育研究審議会で承認された。