

最終試験結果の要旨

報告番号	理工研 第501号		氏名	石原田 秀一
審査委員	主査	福原 稔		
	副査	木下 英二		片野田 洋
		中尾 光博		

主査および副査の4名は、令和4年2月2日の論文発表会において学位申請論文について説明を求め、その内容および関連事項について質疑応答を行った。具体的には、以下のような質疑応答がなされ、いずれにおいても満足すべき回答を得ることができた。

質問1. 環状吹出し管 (Type B) に着目した理由は何か。

回答1. これまでType Bの場合の先行研究がほとんど皆無な中、従来のType Aの場合の十分なる知見を基に、解明できるのではないかと考えた。後述する実装の面でも十分なる貢献が期待される点も取り組んだ理由の一つとして挙げられる。

質問2. Type Bの場合、Type Aとほぼ同程度の性能が得られているようであるが、Type Aの場合に対してType Bのメリットは何か。

回答2. 吹出し流は、Type Aの場合、速度依存性が強いのに対し、Type Bの場合、流量依存性が強い特徴を示した。そのため、装置寸法を容易に可変できることから、実装に際してメリットがあると考えられる。また、Type Bの場合、速度制御が容易なため、Type Aの場合に比べると吸込みノズルへ流入する粉粒体の損傷抑制にも寄与する可能性があると考えられる。

質問3. Type Bの場合の最適条件はどの条件になるか。

回答3. 本実験条件内において混合比の最大を示す流量比について比較すると、最適条件はノズル効率の高いCase 7の条件となる。なお、混合比の最も高い流量比は作動限界状態となることから、実用上、流量比を若干上げて作動させることになる。このような流量比の性能特性を考慮した上で、作動条件を選定することになる。

質問4. ノズル効率の定義式は、他の論文の場合と同じか。

回答4. 吹出し部を除くと、一般に使用されている式と同じである。本論文では、吹出し流を付加しているため、その分も考慮することにより評価している。

質問5. 第4章で説明している低流量比域とは、具体的に数値があるか。

回答5. 混合比の流量比に対する右下がり特性の分布域を、高流量比域と呼んでいる。それより低い流量比を低流量比域と呼んでいるので、その数値はおおよそ0.8以下となる。

質問6. 小麦粉等を想定した粒子径の範囲を考えているようであるが、使用したガラスビーズは適当であるか。

回答6. 供試粒子のガラスビーズは球形であり、小麦粉とは粒子密度も異なる。よって、球形度および粒子密度の影響については考慮できていない。それらの影響については、今後の課題となる。

質問7. 両Typeの流動現象をそれぞれ流動化およびエアレーションとして巨視的に捉えているが、微視的な現象として捉えないのはなぜか。

回答7. 本論文では、性能との関係を明らかにするため、可視化計測により定常解析した流動境界線図等を用いて説明することで十分である。なお、粉粒体の非定常な挙動を速度計測により明らかにすることができれば、微視的な流動現象についても解明を深めることができるものと考えられる。

質問8. 示された粒子径の粒度分布を見ると、連続的な分布には見えないように思うが、問題ないか。

回答8. 計測分解能は $1.2\mu\text{m}$ であり、種々の供試粒子の分布において十分であり、問題ない。

以上のことから審査委員会は、申請者が博士課程の修了者としての学力ならびに見識を有するものと認め、博士（工学）の学位を与えるに足る資格を有するものと判定した。