


豊橋技術科学大学長 殿

平成4年10月5日

審査委員長 後藤 圭司 

論文審査及び学力の確認の結果報告書

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	前田 安郭	報告番号	第 38 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	粉粒体吹き込み成型プロセスの最適化に関する研究		
公開審査会の日	平成 4 年 10 月 1 日		
論文審査の期間	平成 4 年 7 月 22 日～平成 4 年 10 月 1 日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 4 年 10 月 1 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨





圧縮空気による粉粒体の吹き込み成型プロセスは、短時間プロセスで操作が簡単であるなどの特徴を有し、成型システムで広く利用されている。本論文は、その代表的なブローイング成型法を取り上げ、実験解析、数値シミュレーション、制御方式の検討を行い、最適化の方法について考察したものであり、全8章よりなっている。第1章は緒論で、第2章は供試型砂と実験方法を述べている。第3章では、成型時の型砂の充てん状態、最終鑄型性状である鑄型硬度、粉体層に働く粉体圧ベクトルなどについて実験調査し、粉体圧ベクトルと鑄型硬度との関係を明らかにしている。第4章では、ブローイング中の型砂の流動挙動を実験と数値シミュレーションの両面から考察している。第5章では、充てん砂層内の流れ解析、粉体圧を外力とする型砂のつき固め解析手法を提案、これらに第4章の流れ解析を加え、第3章の鑄型硬度の計算式によって成型性状の予測シミュレーションを行い、その有効性を示している。第6章では、最適な鑄型を得るための制御手法について考察し、鑄型硬度の制御には、線形モデル式によるフィードフォワード制御および学習制御方式が有効であることを示している。第7章では、本論文で提案した解析手法を実プロセスに適用する際の条件について考察している。第8章は結論である。

審査結果の要旨

鑄型の製造においては、最終製品に近い型を直接得ることが望ましい。この方法の一つとして圧縮空気による粉粒体の吹き込み成型プロセスがあるが、これについての基礎的知見は十分ではなく、鑄枠の設計や最適性状の製品を成型するための操作条件の決定は、経験にもとづいて行われているのが現状である。本論文は、その成型プロセスの一つであり、鑄型製造工程で広く用いられているブローイング成型を対象として、まず型砂の充てん、つき固め挙動についての特性解析を行っている。ここで明らかにされた最大粉体圧と鑄型硬度との関係は成型物の性状を評価する上で重要な結果である。さらに本論文では、型砂-空気系の混相流解析及び堆積砂層圧縮の数値シミュレーションを新たに提案し、実験結果と比較検討している。このように粉粒体の成型プロセスに対して、充てん、つき固めの一連の現象を数値解析により把握しようとした報告はなく、本論文はこの分野に新しい展望を見いだしたといえる。また、従来試行錯誤的に行われてきた操作条件の決定をスムーズに行うための制御手法についての検討も行っており、本論文が粉粒体の成型プロセスの最適化に与える工学的寄与は大きいと考える。

以上により、本論文は博士(工学)の学位に相当するものと判定した。

審査委員

後藤 圭司  中村 雅勇  西村 義行   
 野村 宏之  \_\_\_\_\_ 印 \_\_\_\_\_ 印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。