

(223) 連铸パウダーの流入潤滑機構の解析

新日本製鐵(株) 室蘭技術研究部 ○安齋 栄尚 重住 忠義

1. 緒言

連铸パウダーの流入潤滑機構を調べることは、铸片品質、操業の安定にとって重要な問題である。パウダーの流入潤滑は、従来铸型铸片を剛体とした平行二平板の潤滑問題として取扱われることが多いが、著者らはメニスカス近傍におけるパウダーの流入と凝固シェルの変形挙動の関係について、非平行板の潤滑理論と二次元弾性理論を用いて有限要素法の連成問題として解析を行なった。

2. 理論解析概要

メニスカス近傍をFig. 1のようにモデル化し、パウダー潤滑部をReynolds式、凝固シェルの変形を二次元平面歪理論により基礎方程式を導き、有限要素法による連成解析を行なった。铸造条件、パウダー物性値などを入力し、圧力と変位(フィルム厚に相当)が収束するまで繰り返し計算を行なった。また、計算範囲は铸型振動一周期間とし、一周期間の挙動について調査した。

3. 解析結果と考察

Fig. 2に铸型振動速度と流量、変位および圧力分布の関係を示す。流入は、铸型下降速度が最大の時に集中して起こり、铸型下降速度が減少するに従って減少し、パウダー粘度が高くなるにつれてこの傾向が助長される。

また、メニスカス近傍のシェル変位分布は、铸型振動に伴う圧力分布と共に変化し铸型下降速度が最大の時最大となりオシレーションマークの谷部を形成し、下降速度が最小の時最小となって最も铸型に接近し、パウダーの流入挙動と相応していることが判った。

以上の結果から铸型振動に伴うパウダーの圧力分布の変化により、初期凝固シェルが周期的に変形することによってオシレーションマークが形成されるものと理解できる。また、流入変動が多い程铸型抜熱が不安定になることが予想された。

4. 結言

パウダーフィルム内圧力分布とシェル変位を連成させて解析することにより、流入挙動と圧力、変位分布の関係が明かとなり、オシレーションマークの生成機構を明確にした。更に、铸型内の铸片抜熱と流入挙動について解析することが可能となった。

<参考文献> 1) 安齋ら: 鉄と鋼, 69(1983)S 1038

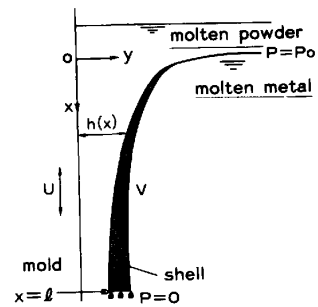


Fig. 1 mathematical model

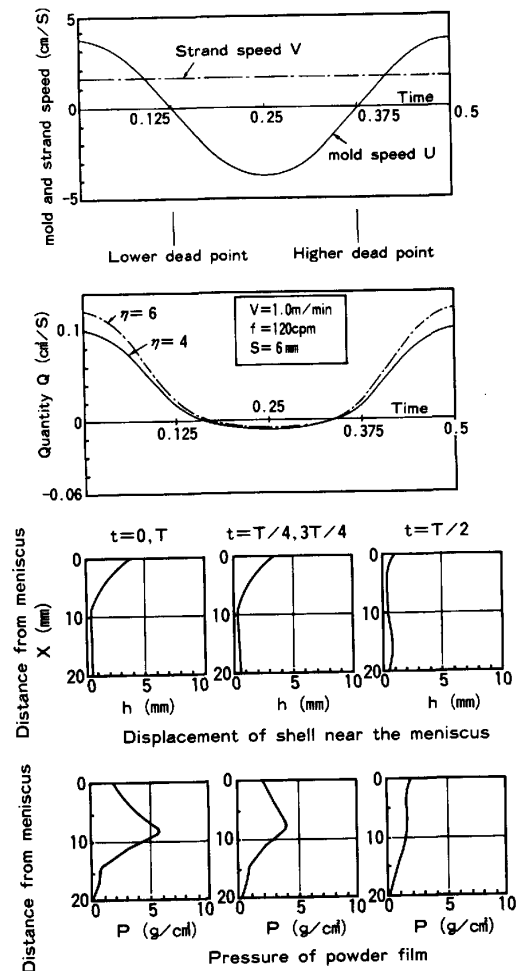


Fig. 2 Behaviour of Pressure, deformation and quantity