

(105) ピンチロールにかかる圧力・摩擦応力の分布および鋳片内部の応力分布

(プラスチックによる連続鋳造のシミュレーションの研究—第2報—)

東京大学工学部

千々岩健児 ○畑村洋太郎

鈴木徹郎

1. 序論

プラスチックを用いた連続鋳造シミュレーションの基礎実験について報告する。内容はプラスチックの物理的性質と、基本的な引抜試験である。この引抜試験は、第1報で説明した実験用引抜装置を用いて、ロール表面の圧力、摩擦応力の分布、試料内部の応力分布等を測定するものである。このとき、実験条件を安定させ、はっきりした傾向をつかむため、ロール表面は無潤滑とし、圧下率は比較的大きくとした。このため実際に連続鋳造において行なわれる引抜とはやや異なっている。

2. プラスチックの物理的性質

引抜試験に先立ってプラスチックの物理的性質を調べた結果、時効硬化性が著しく、降伏応力の温度依存性も大きい。また、変形による体積歪がかなり小さく、降伏応力の偏差応力成分は静水圧に依存しないことがわかった。

3. 引抜試験の条件

プラスチックの試料は厚さ100、幅約200、長さ約800mmで、1段目ロールの回転数1.05rpm、2段目ロールの回転数は1段目の1.20倍、1.07倍の2種類とした。ロール間隙は1段目85、2段目70mmでロール表面は無潤滑である。なお、試料は繰り返し後、約1日たつたものを20±1°Cにして用いた。

4. 引抜試験の結果

ロール表面の圧力、摩擦応力の分布を図1に、プラスチック表面、及び内部の応力分布を図2に示す。また、これらの結果から計算した圧下力、引抜トルクは、ロードセル、トルクメータから求めた値とほぼ一致している。

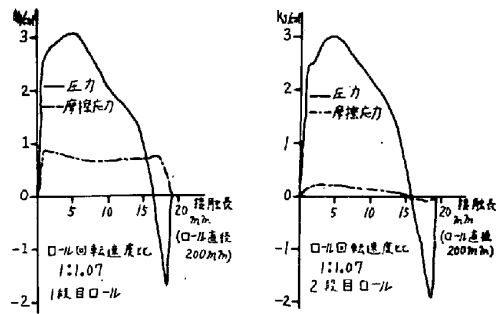


図1 ロール表面の応力分布

5. 結論

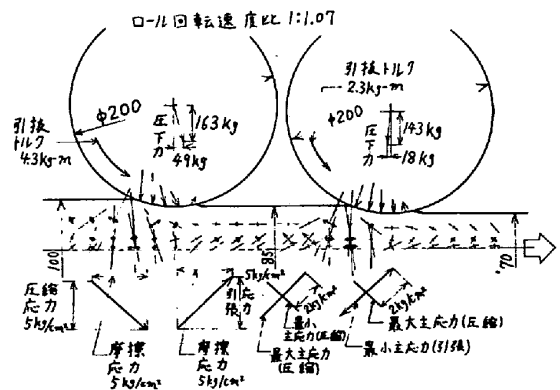
1)、1段目ロール、2段目ロールの間で試料が全体としては圧縮を受けている場合でも、ロール周辺には局部的にたが、かなり強い引張応力が発生している。

図2

2)、試料内部の応力はロール近傍だけでなく、かなり広域にわたって分布している。

プラスチック表面及び内部の応力分布

3)、1段目、2段目のロール回転速度比の変化により、圧力分布の形はほとんど変化しないが、摩擦応力の分布の形は、特に1段目ロールで著しく変化する。



4)、プラスチックは塑性加工のシミュレーションの対象として適当なものであるが、その性質は条件によりかなり変化する。また、この実験用引抜装置を用い、同様の方法で、さらに発展した連続鋳造シミュレーションを行なうことができる。