(139) 超音波振動モールド鋳造結果

(連鋳超音波振動鋳造技術の開発　第1報)

新日本製鐵㈱　室蘭製鐵所　○阿部　勝、青柳　邁、関　孝史
中央研究本部　重住忠義、安斎栄尚

1. 緒　言

現状の鋼の連続鋳造は、モールド潤滑のため上下振動が必須となっている。この際発生するオシレーションマークは、鋼片に疵を残し問題となることがある。そこでオシレーションに代わる超音波振動による鋳型、鋳片間の摩擦抵抗の軽減を図ることにより超音波振動のみで長時間の鋳造可能な技術を開発したので以下に報告する。

2. 試験設備概要

試験設備概要をFig. 1およびTable. 1に示す。本実験では1カ所に振動子をつけることによって機構的に4面に振動を伝えることが可能でかつ構造的にもシンプルな、ベロ付チューブラモールドを採用した。

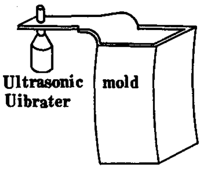

Fig. 1 Schematic diagram of the mold with Ultrasonic vibrater

Table. 1 Specification of the mold with Ultrasonic vibrater

mold type	tubular mold with vibration plate
bloom size	247 × 300
frequency	15 KHZ
vibrater	amplitude of the edge of horn 35 um

3. 振動振幅測定結果

オンラインにおける超音波入力と最大振幅の関係をFig. 2に示す。超音波入力を大きくするほど振幅は増幅するが、過大な入力をしても振動振幅は飽和し、熱損失となる。またモールド冷却水を通水することにより、モールド内面の振動振幅は減衰することが判明した。

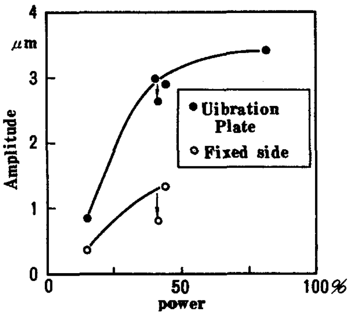

Fig. 2 Relation between the power load to vibrater and the amount of amptitude

4. 鋳造実験方法

実験にあたり4個のロードセルを鋳型直下に挿入し、引抜抵抗を記録した。また超音波入力条件と使用パウダーの粘性と鋳片表面疵の関係を明確にするため、粘性の大幅に異なるパウダーを選定した。

鋳造速度は0.8 m／min一定とした。

5. 試験結果

(1) 通常のオシレーションなしで超音波振動のみで長時間（130～140分）の鋳造が可能であることを確認した。

(2) 通常オシレーションに超音波を付加することにより、引抜抵抗は低減し、超音波のみではさらに低下する。(Fig. 3)

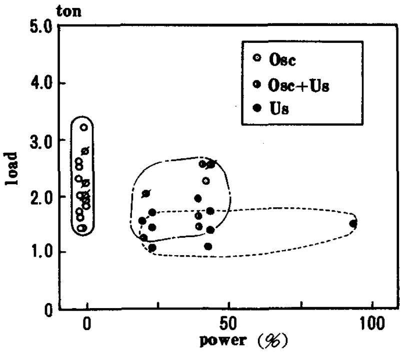

Fig. 3 Relation between the power load to mold load

(3) パウダー消費量（Fig. 4）

パウダーの粘性によらずほぼ一定の原単位で安定したパウダー潤滑が行われている。

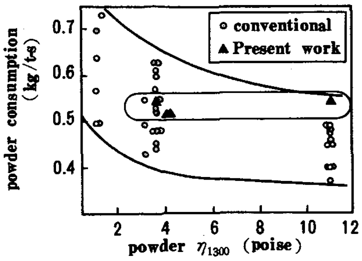

Fig. 4 Relation between the powder η_{1300} to powder consumption

(4) オシレーションマーク（Fig. 5）

超音波振動を用いることにより表面凹凸は0.07～0.10㎜まで減少可能である。

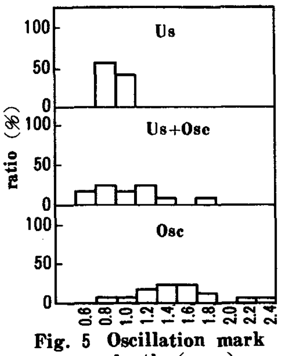

Fig. 5 Oscillation mark depth (mm)

6. 結　言

ブルーム鋳造に超音波振動を用い、安定した長時間鋳造を行うことができ、またオシレーションマーク深さの低減について確認できた。