

熱間圧延機用マルチタイププロフィールメータ

Multi - Channel Profile Meter for Hot Rolling

1. はじめに

製板事業部深谷工場(埼玉県深谷市)に、日本のアルミニウム圧延業界では初となる熱間圧延機用マルチタイププロフィールメータを導入し、2009年1月より稼働を開始しました。

次に、マルチタイププロフィールメータの概要および機能について説明します。

2. 熱間圧延におけるプロフィール測定の技術課題

熱間仕上圧延機では、幅方向板厚偏差=プロフィール形状を制御するための種々の手段を有していますが、確かなプロフィール制御を実施するには、圧延機出側でプロフィール形状を正確にかつリアルタイムで捉える必要があります。しかしながら、従来の熱間仕上圧延機のプロフィール測定方式には次の問題点が存在していました。

2.1 測定回数とスキャン時間

図1にアルミニウムの熱間仕上圧延機で一般的に用いられている板厚測定およびプロフィール測定の模式図を示します。2式の厚み計のうち、固定型厚み計は幅方向中央の板厚を測定し、板厚制御に使用しています。

一方、プロフィール測定は幅方向走査型の厚み計を使用しています。深谷工場の標準的な板幅・コイル長の場合、1コイル当たり数スキャンのプロフィール形状が得られるに留まり、また、1スキャン当たり10~15秒程度の時間が掛かるため、測定結果をプロフィール制御に十分に活用できませんでした。

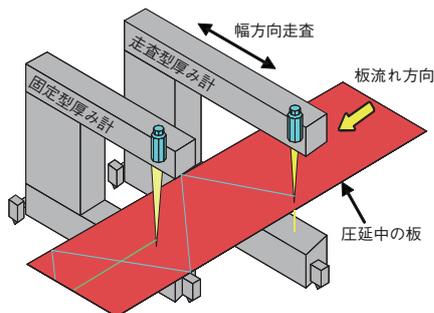


図1 従来の板厚測定方式
Fig.1 Conventional measuring system for sheet thickness.

2.2 測定精度

図1のとおり、走査型厚み計を使用してプロフィールを測定する場合、斜め断面形状の測定となり、この結果、長手板厚変動を含んだプロフィール測定となり、実際の幅方向断面の正確なプロフィール形状を表現することができませんでした。

これらの問題点を踏まえ、今回、深谷工場の熱間仕上圧延機の固定型・走査型厚み計が更新の時期であることから、新規にマルチタイププロフィールメータの導入を行い、測定能力の向上を図りました。

3. マルチタイププロフィールメータ

3.1 概要

導入したIMS社(ドイツ)製マルチタイププロフィールメータは、複数個のX線照射源と、数十~百数十個のX線検出器を装備しており、走査は行わず、固定にて全幅の板厚を同時測定する方式であります。

上部から放射されたX線を下部に配置された検出器にて各幅位置での板厚を測定し、各検出器出力を総合して、プロフィール形状を描いています。

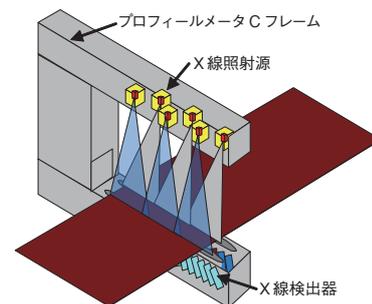


図2 IMS社製マルチタイププロフィールメータ
Fig.2 Multi-channel profile meter manufactured by IMS.

3.2 特徴

1つのX線源に対し、複数の検出器へX線を照射しているため、図3に示すとおり圧延中の板を通過するX線は入射角を有しています。この場合、圧延中の板の傾きおよび反りによる板厚測定精度への影響を考慮する必要

があります。角度の異なる隣り合う検出器出力データから、圧延中の板の傾き・反り形状を計算し板厚を補正しており、これにより測定精度を維持しています。

なお、本プロフィールメータでは、圧延中の板厚制御に必要な板幅中央部の板厚測定に、中央付近の検出器出力を用いており、よって、従来は2式の厚み計が必要でしたが、マルチタイプ1式のみで板厚制御とプロフィール測定を兼ねることが可能となっています。

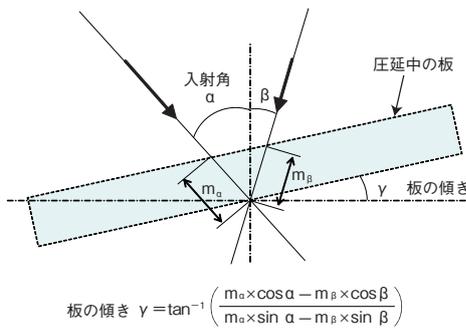
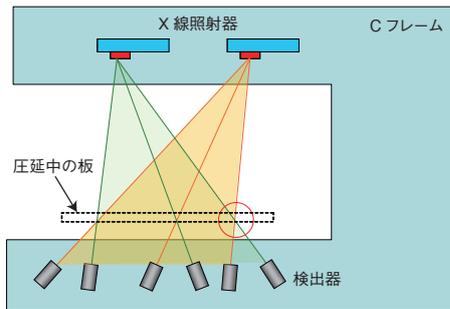


図3 X線放射角と板角度補正計算
Fig.3 X-ray radiation angle and calculation for contour correction.

3.3 仕様

プロフィールメータの仕様は表1に示すとおりで、精細なプロフィール検出を目的として、検出器の個数をIMS社の納入実績に比べて増やしています。

図4にプロフィールメータの外観を示します。

表1 プロフィールメータ仕様
Table 1 Main specifications of profile meter.

測定板厚	2~16 mm
測定板幅	~2160 mm
X線源数	6式
X線出力	40 KV
検出器数	128 個
測定精度※	測定対象板厚の±0.18%

※ノイズ・ドリフトを含む精度



図4 プロフィールメータ外観(設置前)
Fig.4 Appearance of profile meter. (before installation)

4. プロフィール測定結果

図5に実際の測定結果画面を示します。コイル全長全幅の板厚分布がカラーリングマップにて可視的に把握できます。

プロフィール測定出力回数については、1コイルあたり数十回となり、従来比で10倍程度に増加しています。プロフィール形状は、リアルタイムで画面に出力され、形状制御能力が向上しています。

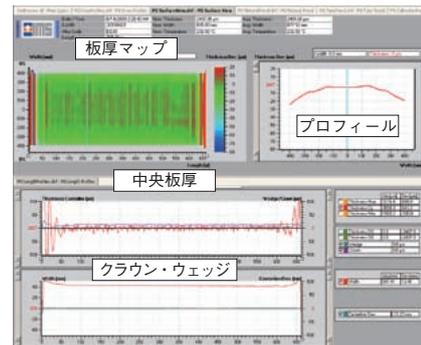


図5 プロフィール測定画面
Fig.5 Measurement screen of profile meter.

5. おわりに

マルチタイププロフィールメータは、日本以外の地域では普及が進んでいますが、国内での導入は、鉄鋼業界を含めて当社が初となります。当社では、本機器の優位性に着目し、いち早く導入を決定しました。

本設備導入で、プロフィール測定能力は飛躍的に向上しており、この能力を熱間圧延のプロフィール制御に活用し、高精度な製品の製造を進めていきます。

お問い合わせ先

製板事業部 深谷工場 工務部

TEL : (048) 572 - 1317 FAX : (048) 571 - 9715