

(302) コイルウォーク防止装置によるスパイラル鋼管外周長制御法の開発

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所 今井一郎, ○柿田和俊, 檜崎満生, 鶴田俊樹, 天野芳隆

I. 諸 言 : スパイラル鋼管外周長精度向上のためには, 溶接直前でのコイル変位, すなわちトリミングされたコイルのキャンパー防止が必要である。¹⁾ その原因がトリマー以前でのコイルウォークに起因していることに着目し, ウォークの検出及び防止装置を開発し, 外周精度の向上がはかられたので報告する。

II. 実験方法 : 図1においてトリミング前の各点 e_{1L} , e_{1R} , e_{2L} 点でのコイルエッジの変位を連続的に測定した。また,

$$\text{コイルウォーク (CW)} = e_{2L}(t) - e_{1L}(t - \ell_0/v)$$

$$\text{素材コイルキャンパー (CM)} = \text{コイル中心の軌跡} - \text{コイルウォーク量}$$

$$= \{ e_{1L}(t) + e_{1R}(t) \} / 2 - \int_0^t (CW) dt$$

なる値を定義してコイル長 50mm 毎に計算し記録した。コイルウォークは e_{1L} 検出器の出力をコイルの走行速度 (v) と同期し, 一定距離間 (ℓ_0) でのコイルの移動時間 (ℓ_0/v) だけ遅れさせた値を e_{2L} と比較することにより求めた。これにより, コイル巾変動, 素材コイル, キャンパーの有無に拘らず, コイルウォークを測定することができる。同時に Δa , ΔC , $\Delta(\pi D)$ ¹⁾ なる値も同時に連続測定した。

III. 実験結果 : コイル継部前後における測定結果の一例を図2に示す。パイプサイズ等は前報¹⁾と同じである。コイル尾端において進行方向に対し左方向にキャンパーがあり, 同方向にウォークの発生していることがわかる。このためトリミングされたコイルに新しいキャンパーが発生する。このことはコイルウォークが発生した時刻では a 点の変動はないが, その時トリミングされた点が a 点にきた時刻で a 点の変動があることから容易に推察できる。

IV. 制御法の開発 : コイルウォークをトリミング前で検出し, 防止する装置を図1のように開発した。サイドガイドはキャンパーやコイル巾変動にも追従できるよう常時低圧でコイルに接触し, ウォークが発生すると高押付力で進行方向を修正する。この結果, a 点の変動は極小におさまり外周精度が大巾に向上した。(図3)

V. 結 言 : スパイラル鋼管の外周変動は素材コイルのウォークによるが, これを検出・防止する制御装置により, 外周精度の向上が可能となった。

参考文献 1) 柿田ら; 本講演会報告

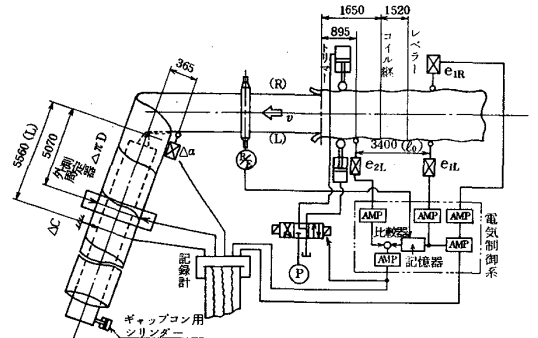


図1. コイルウォーク防止装置と附帯測定器の関係

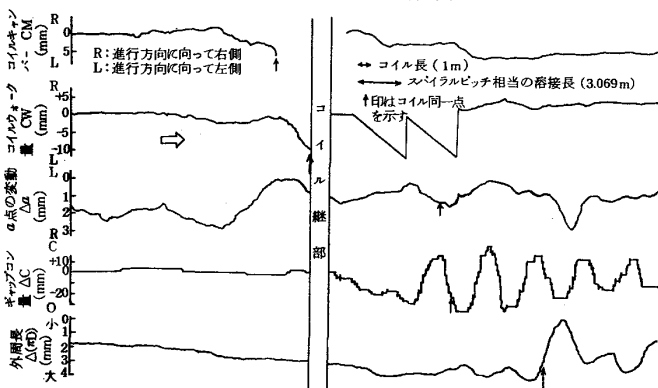


図2. コイルウォーク防止装置を使用しない場合

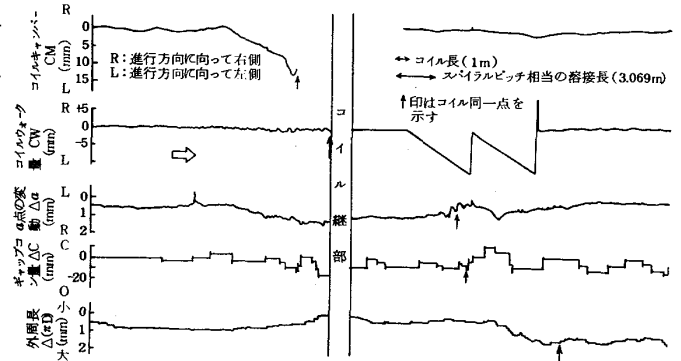


図3. コイルウォーク防止装置を使用した場合

コイルウォーク量, コイルキャンパーと Δa , ΔC , $\Delta(\pi D)$ の関係