

微粉炭管内面検査ロボットの開発

配管内面円周連続肉厚測定を可能とした検査ロボットによる点検工事費のコストダウン

Development of inner surface inspection robot for pulverized coal pipe

Reduction of inspection works cost by inspection robot that enables continuous wall thickness measurement on piping inner surface circumference

(電力技術研究所 エネルギーG 機械T)

碧南火力発電所1～3号のミル出口からバーナまでの微粉炭輸送管は、微粉炭により内面が摩耗する。このため定期的に外面からの肉厚測定および配管を取り外しての内部点検を行っているが、この点検のためには膨大な仮設足場を使用し多大な労力と費用を要している。したがって、作業環境の改善と定期点検作業の効率化・コストダウンを目的とし、“配管内面円周連続肉厚測定”を可能とした「微粉炭管内面検査ロボット」を開発した。この検査ロボットは、平成13年度から定期点検工事に導入予定である。

(Research Section: Mechanical Team, Energy Group, Electric Power Technology Research Laboratory)

The inner surface of the pulverized coal transport pipe from mill outlets to burners of Hekinan Thermal Power Station No. 1 through 3 is subject to wear by pulverized coal. Consequently, the wall thickness is periodically measured from the outside and the piping is removed and the inside is inspected, but for this inspection, enormous temporary scaffolding is required and a great deal of labor and expenses are used. In order to improve the working environment and efficiency of periodical inspection work as well as to reduce inspection cost, a "pulverized coal pipe inner surface inspection robot" was developed, which has enabled the "continuous wall thickness measurement on piping inner circumference". This inspection robot is scheduled to be introduced in the periodical inspection works from 2001.

1 開発経緯

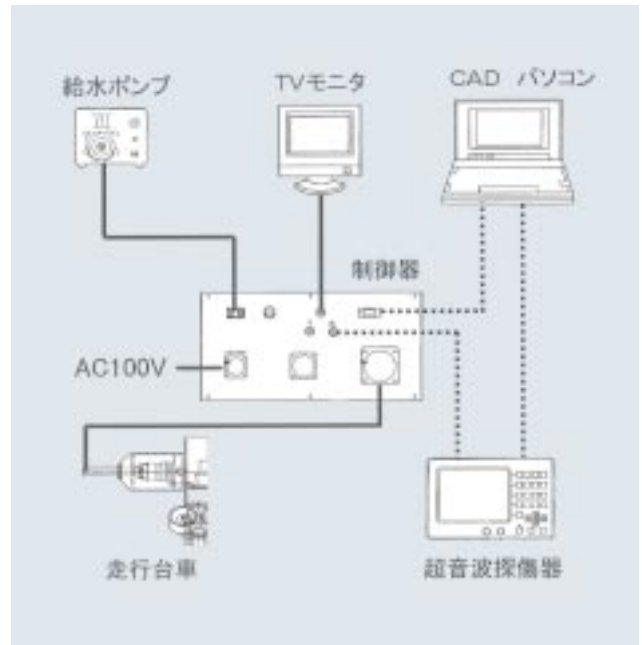
微粉炭管検査ロボットの開発対象ユニットは、碧南火力発電所1～3号とし、現在建設中の4・5号にも適用できるものとした。開発に際しては、配管内移動ロボットの要素研究を行い、その成果を基に肉厚測定機構の開発研究を行った。

開発したロボットの現地確認試験を、碧南火力発電所2号機定期点検(H11/7)で行い、その結果から“配管内面円周連続肉厚測定”が多量の測定箇所を短期間で測定する有効な方法であることが分かり、約1年かけて開発と改良を行った。この改良型ロボットを碧南火力発電所3号定期点検(H12/5)に適用し、測定可能箇所や作業時間を調べた結果、測定は手動でできる垂直管を除いて、直管部・曲がり部・水平部・傾斜部すべてでき、測定時間は1断面あたり2～3分で可能なことを確認した。

このように作業環境の改善と定期点検作業の効率化ができる検査ロボットが、実用に供することを確認した。

2 検査ロボットの特徴

微粉炭管内面検査ロボットは、ロボット本体(写真1)と操作卓・TVモニターおよび操作支援用CADパソコンを第1図のように構成したもので、仕様を第1表に示す。本体構造は内圧防爆(通風式)相当とし、通風式防爆構造に対する保護機能(警報・電源断)を備え、管外操作箇所から複合ケーブルを通して本体に空気を送ってロボット内部を加圧し、可燃物である微粉塵



第1図 システム構成

の侵入を防止する。

走行はマグネット車輪吸着自走式で、配管径450～700 の磁性配管中を直線部・曲がり部・水平部・

第1表 微粉炭管内面検査ロボット機器仕様

検査ロボット 本体	防 爆 仕 様	JIS-C 0903に基づく内圧防爆構造(通風式)相当
	走 行 速 度	4m/min
	重 量	27kg
	寸 法	長さ690mm × 高さ326mm × 幅360mm
	前方監視用固定式CCDカメラ	1台 市販品: SONY EVI-370
	測定監視用可動式CCDカメラ	1台 市販品: SONY MC-HRC
複合ケーブル	超音波厚さ計	1台 市販品: 三菱電機 UI-23
	長 寸	70m
	外 径	17mm
操 作 卓	重 量	27kg
	電 源	AC100V
	寸 法	長さ690mm × 高さ326mm × 幅360mm
	重 量	22.5kg

