

## タービン翼検査 ロボットの開発

検査作業の効率化

### Development of Turbine Blade Inspection Robot

Improvement in Efficiency of Inspection Work

#### 1 検査作業の省力化と精度向上

蒸気タービンは、高温・高圧の蒸気により高速で発電機を回転させる極めて精密な機械である。このため、定期点検時にはタービン翼などの詳細な点検を行い健全性を確保しているが、これには熟練した技術者が当たる必要がある。近年、これらの熟練者の確保が難しくなりつつあり、また、タービン翼の手入れなど検査前処理の効率化が要求されている。このニーズに応えるためタービン翼（動翼）の清掃作業と検査液の吹き付け作業を自動で行うロボットを開発した。

#### 2 ロボットの構成

開発したロボットはタービン翼回転装置、ロボット走行装置および液体ホーニング装置、検査液吹き付け装置、これらの装置を遠隔操作する制御装置で構成されている。

#### 3 液体ホーニングによる清掃

タービン翼の清掃はサンドペーパーやワイヤーカップパフを使って手作業で行っている。手の入らない狭い箇所は竹べらにサンドペーパーを巻き付けて磨いている。本清掃方式は、ロボットの機能を生かすため吹付研磨とし、作業性・研磨性・システム機能（塵埃が少ない）により液体方式を採用した。液体ホーニング装置か

火力発電所等のタービン翼の検査は、スケール落としをしたうえ、探傷検査を行うものであるが、これに多くの人手と時間をかけている。また、この作業には熟練した技術が必要である。この検査作業の省力化と効率化を図るため、タービン翼（動翼）の清掃と検査のプロセスを自動的に行うロボットを中部プラントサービスと共同で開発した。試作機にて現地試験を行い実用化の見通しを得た。

Turbine blades at thermal power plants are inspected for defects after descaling. This takes a vast number of man-hours. The inspection work also requires skill. To save labor and improve efficiency, we have developed, jointly with Chubu Plant Service Co., Ltd., a robot which automatically performs both cleaning and inspection of the turbine blade (rotor blade). Field tests using a prototype proved its practical applicability.

ら圧送されたスラリー状の研磨材をロボット先端の6個のノズルから翼に噴射して清掃するが仕上げ面はきれいでムラが少ない。

清掃は、ホーニング—洗浄—乾燥の工程で行われる。

#### 4 水溶性検査液の導入

液体浸透探傷検査に使用する検査液は現在可燃性のエアゾールタイプのものを使用している。ロボットによる噴霧をおこなうことから不燃性で作業性に優れた水溶性の検査液を開発した。この検査液は塗布の均一性・乾燥性・洗浄の容易性

に優れている。検査精度は従来の方法に比べても差はない。

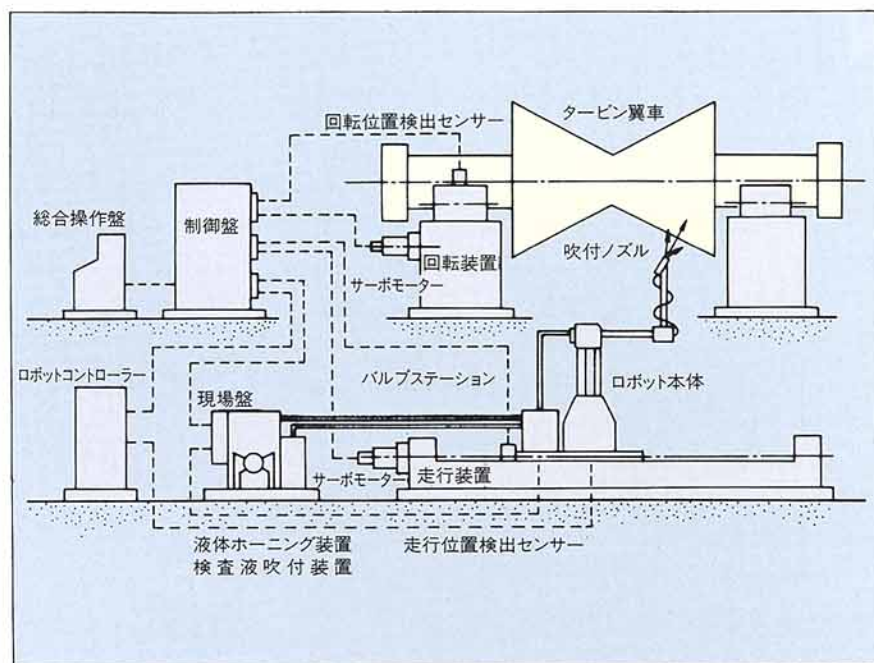
検査は、浸透液吹付け—洗浄—乾燥—現像液吹付け—（検査）—洗浄—乾燥の工程で行われる。

#### 5 実用機への適用

工場および火力発電所タービン翼でプロトタイプによる検証を行い、予防保全作業の効率化を図るための設備として活用できる見通しを得た。

なお、作業性を更に向上させるための研究を進めている。

（電力技術研究所 機械研究室）

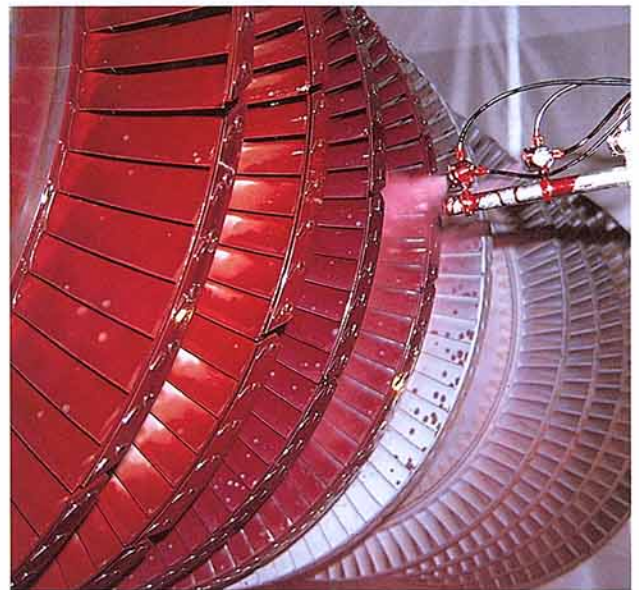


全体システム





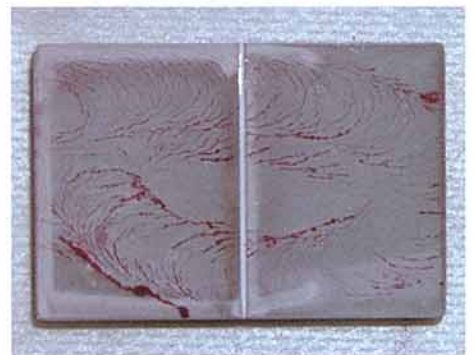
現地試験状況



検査液吹付作業



清掃作業



検査精度