

# 磁気熱処理装置

中村行延

なかむら ゆきのぶ 多田電機(株)  
応用機工場 技術第二部

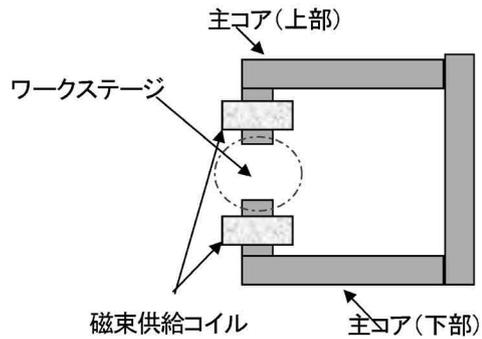


図 1 基本原理 1

## 1. はじめに

当社がこのほど市場に投入した「磁気熱処理装置」を紹介する。この装置は、磁気回路を使用して金属材に熱エネルギーを与え昇温させるもので、簡素でコンパクトな構成でありながら従来方式にない特徴を有しており、電気加熱による新しい熱処理手段として普及を計画するものである。

## 2. 開発の背景

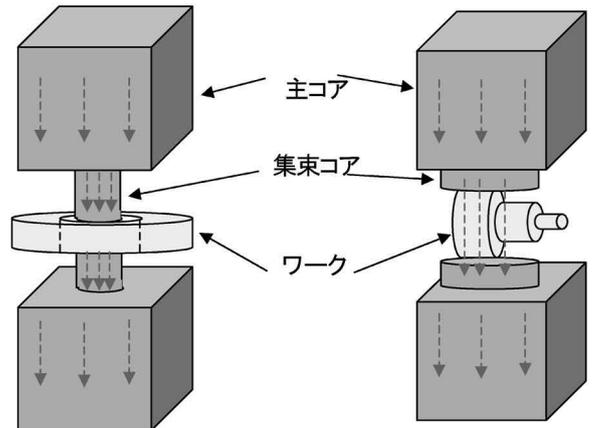
本装置の前身は、約 10 年前に欧米のメーカーにて開発され、最近ではドイツの UMH Technologies 社が「Uniform Magnetic Heating」と称して主に欧州市場にて販売してきた。同社における本来の装置の使用目的は、ギア部品の溶接ラインにおける予熱装置として使用されている。欧州の自動車メーカーを中心に多くの納入実績があり、部品の溶接時のクラック発生を抑制してラインの歩留まり向上に大きな成果を上げている。

当社は、本装置のような構成の装置の国内での実用例がほとんど見られないこと、溶接前の予熱のみならず種々の形状、材質の加工部品の熱処理分野での適用が今後期待できることに着目し、同社と技術提携して装置の基本技術を取得し、装置仕様と構成に当社独自の改良技術を加えて当社のブランドで販売するものである。

## 3. 装置の構成と原理

(図 1) と (図 2) に装置の構成を示す。

装置は、主コアと磁束供給コイルで主に構成されている。電磁鋼板で「コ」の字状に構成された主コアは途中にギャップを持ち (図 1 のワークステージの箇所)、この部分に被加熱材すなわちワークを置いて加熱し昇温させる。ワークステージ内には磁束を集める



リング形状ワーク

中実ワーク

図 2 基本原理 2

ための集束コアが置かれる。この集束コアが本装置の基本原理を特徴付けるキーパーツである。

昇温すべきワークの形状、リング形状すなわち穴あきのワークと、穴あきでないワーク (中実材) によりこの集束コアの配置、形状が異なっているが、まずリング形状ワークを主に説明する。

リング形状ワークを処理する場合は、ワーク内に集束コアが貫通して配置される。交流電圧を印加された磁束供給コイルにて主コアに発生した磁束は集束コアに集中し、その集束コアからワークに 2 次電流を発生させる。この 2 次電流のジュール熱によってワークが昇温する。これらの主コア、集束コアは周回状の閉じた磁気回路を構成しており、変圧器の原理に類似している。磁束供給コイルを変圧器の 1 次コイルとすれば、ワークは負荷回路が短絡されている 2 次コイルに相当する。

ここで、ワーク内で昇温に寄与するジュール損失に相当する電力の発生式は磁気回路の基本的な以下の式で表される。