

# 環境対応型高効率アーク炉 ECOARC

松尾 貴人 (まつお たかと) スチールプランテック株式会社 技術本部 制御技術部 主任技師

**要約** 製鋼用アーク炉は数十～百 MW と非常に大きな電力需要設備であるが、電力系統から見ると負荷変動が大きくフリッカ障害や高調波を発生する負荷である。このため、電力ネットワークが弱い我国では、フリッカ補償装置や高調波フィルター兼力率改善コンデンサを設置して対策している。当社では省エネルギーや環境負荷軽減のニーズに対応し、環境対応型高効率アーク炉「ECOARC」を開発し、実績を重ねてきた。今回は電力系統への効果を中心に ECOARC の技術をご紹介します。

## 1. はじめに

製鋼用アーク炉は、鉄スクラップをアーク加熱により溶解・精錬し鋼を製造する。我国では鉄スクラップの発生量は年間 4,000 万トンを超え、資源の少ない日本ではスクラップの再生利用は重要な意義を持っている。更にアーク炉による製鉄法は高炉法に比べてエネルギー消費量は 1 / 3 程度、CO<sub>2</sub> 排出量は約 1 / 4 であり省エネや CO<sub>2</sub> 削減に大きく寄与している。

一方でアーク炉は、鉄スクラップを溶解するために大量の電力を消費し、フリッカ、高調波等を発生させる環境に対する負荷の高い設備でもある。例えば、通常のアーク炉の電力原単位（溶鋼 1 トンを生産するために消費する電力量）は 350～400 kWh / トンであり、年産 50 万トンのアーク炉の場合は、平均 40～50 MW の電力を投入し、年間約 180,000～200,000 MWh の電力を消費する。

また、アーク炉は鉄スクラップと黒鉛電極の間にアークを発生させアーク熱により溶解するが、大きな電力負荷変動を生じ、フリッカや高調波を発生させる。このため電力系統の弱い我国ではフリッカ補償装置や

高調波フィルター兼力率改善コンデンサを設置して対策をしている。

当社では 1980 年代末にフリッカ発生量を半減できる直流アーク炉を開発し、交流アーク炉ではフリッカ障害の点から大型炉の設置が困難な顧客へのニーズに対応してきた。そして更に、2000 年にはプロセスそのものを見直し、鉄スクラップを炉の排ガスで高温予熱し溶解を連続化する「ECOARC」プロセスを開発し、これまでに国内外に 6 基の実績を有している。本文では、電力原単位を低減すると共に、交流アーク炉でありながらフリッカを直流アーク炉より更に低減する「ECOARC」の特長および従来炉との比較を、電力関係を中心に紹介する。

## 2. 従来型アーク炉

従来型アーク炉の操作サイクルを図 1 に示す。鉄スクラップは通常 2～3 回に分けて炉内に装入する。3 相交流アーク炉の場合、黒鉛電極 3 本間に鉄スクラップ（溶鋼）を介してアークを発生させ、その熱により鉄スクラップを溶解する。

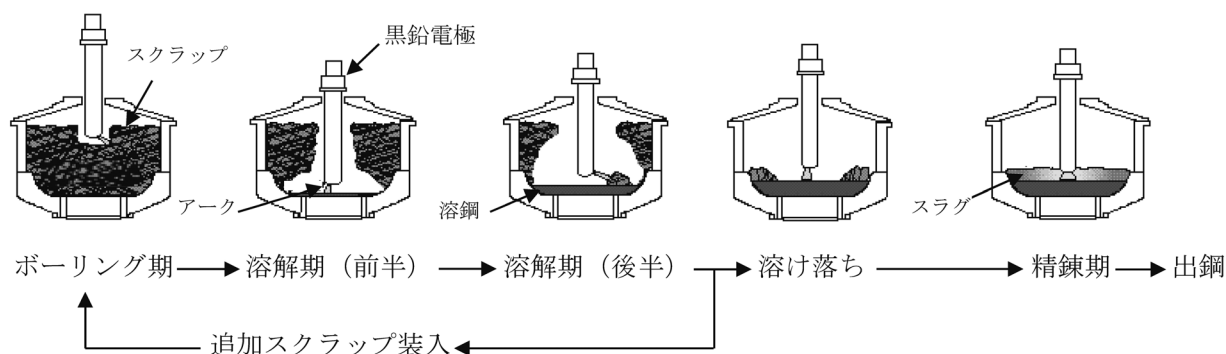


図 1 従来型アーク炉の操作サイクル