

大型高周波誘導炉における溶解電力原単位の低減

(大型高周波誘導炉の最適操炉方法による溶解電力原単位低減について)

豊田 茂 大和重工株式会社

要約 当社の可部本社工場では、工作機械、船舶用ディーゼルエンジンおよび産業機械向け鋳鉄鋳物部品（単重1～45t）を中心に加工までの一貫した生産を行っている。当工場では、老朽化キューボラ、8t低周波誘導炉に代わって平成20年8月より25t高周波誘導炉2基を新設し稼働をはじめた。しかしながら昨今の厳しい経済情勢に遭遇し、しかも生産総量の停滞の中で需要業界からの製品の多様化、短納期高品質化を要求されるとともに厳しいコストダウンが求められている。このような状況に対応するには、先ず「生産量は増加するもの」という考え方を捨て、生産工程の合理化、近代化そして更なる高品質化を図りつつ、いかに省エネルギー及びエネルギーの効率的な運用を図る必要がある。これらの問題解決のためには鋳造工場でも最もエネルギーを消費し、製造コストに占めるエネルギー費用が10%以上もあり、その大部分が溶解工程で消費されている現状にあって、先ず操炉自体からの見直しが必要である。むしろ既存システムの見直しとムダの徹底的排除、作業者の意識の高揚と有効活用、現場の知恵と費用のかからぬ工夫と改善などきめ細かいIE手法によるソフトウェア的アプローチと管理技術そのものも見直しも重要であることは論をまたない。この度、大型高周波誘導炉（以降、高周波炉）におけるエネルギーミニマム生産の最適操炉方法の一端を見出し溶解電力原単位低減効果を得たので概要を紹介する。

1. 溶解現場の現状

図1に溶解工程の月当たり消費電力量を示す。鋳造工場溶解工程は、工場全体で使用する電力の6割を溶解電力としているエネルギー多消費の工程であるため、鋳鉄1tを溶解するために必要な消費電力（以降電力原単位）の低減は、生産の合理化に直接結び付くものであり、抜本的な溶解工程の見直しから日常のムダの追放に至るまでの対策を講じていくことが必要となっている。

また、表1に高周波炉の仕様を示す。サイリスタ式高周波炉の電気系統におけるその設備自体の近年は性能向上に伴い、炉本体を除いた効率は約92%程度まできている観がある高周波炉の普及であるが、しかしなお大炉径において電氣的・熱的なバランス条件で高効率化を図り生産性向上と電力原単位の低減は、極めて重要な課題となっている。

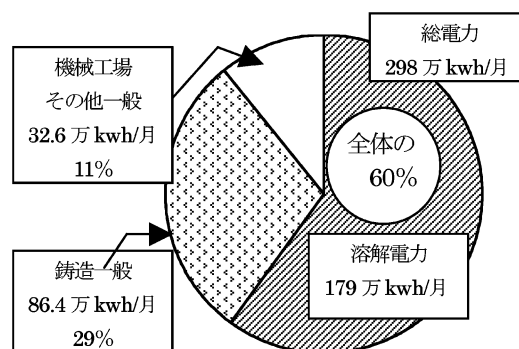


図1 溶解工程の月当たり消費電力量

表1 高周波誘導炉の仕様

定格電力	4000kw
溶解材料	鋳鉄鋳物
溶解量	25000kg(5%増量可)2基
溶解温度	約1500℃
周波数	300Hz
電源	1電源2炉
定格入力	溶解電源 4000kw 保持電源 1200kw
その他	サイリスタ Inv、整流器側位相制御