

令和7年度補正予算「省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業費補助金」
「工場・事業場型」における『先進設備・システム』公開用概要書

製造会社情報（コンソーシアムの場合は、幹事社）

設備/システム名	Q-ONE（次世代型交流電気炉用電源システム）
製品種別	エネルギー負荷設備(本体設備)
型番	Q-ONE
会社名	ダニエリエンジニアリングジャパン株式会社
本社所在地	神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1
会社WEBページURL	https://www.danieli.com/en
製品紹介ページURL	https://www.dca.it/media/download/img_616.pdf

製品についてのお問い合わせ先

連絡先	ダニエリエンジニアリングジャパン株式会社 代表電話番号:045-651-7077 営業担当:奥山 強 t.okuyama@danieli.com
-----	--

登録設備情報

導入可能な主な業種・分野	E.製造業		
導入対象となる分野・プロセス	電気炉製鋼工程における鉄スクラップ溶解プロセス		
導入事例の省エネ量（原油換算：kl）	2,341.0	kl/年	
工場・事業場当たりの想定省エネ率	—	%	
設備・システム当たりの想定省エネ率	6.7	%	
導入事例における費用対効果（年間）	8.2	kl/千万円	
1台又は1式当たりの想定導入価格（参考）	2,870,000,000	円	
保守・メンテナンス等の年間ランニング費用	5,000,000	円/年	

製品・システムの概要

同設備は当社が開発した、パワーエレクトロニクス技術を応用した画期的な交流電気炉用電源システムである。従来式の炉用変圧器、直列リアクトルに代わり電気炉に電力を供給。従来困難であった炉内のアークの安定制御を可能とし、製鋼工程の省エネ化、低コスト化を図る。

従来型炉用変圧器に比較し、次のメリットが得られる。

- 高圧配電網との無効電力変換低減制御により以下の通りエネルギーの節減が可能。
電力投入の効率化、各溶解フェーズに応じた周波数の変更、通電時間を最大20%短縮、力率 最大0.97(受電側配電盤にて測定)まで改善することにより
→ 電力原単位最大12%改善（電力ネットワークの環境による）
→ 電極原単位 15%以上削減
- フリッカー発生低減、高調波歪発生なし
→ 高性能な交流-直流変換技術によりフリッカーや高調波の発生が極めて少なくなる為、フリッカ補償装置(SVC)および高調波フィルタ不要。力率を常に0.97前後に安定させる為力率改善装置(PFC)不要。
- 制御機器のモジュール化
→ 高い冗長性による安定操業、トラブル時の早期復旧、整備性の向上
汎用部品使用による保守費用の大幅削減
- リアルタイムな電流・電圧制御により吸引・反発効果を抑制するため、水冷ケーブル電極保持装置に振動なし。
→ 水冷ケーブル・電極保持装置の振動による破損が減り、長寿命化し、保守費用の低減、作業率の向上(運用停止時間の縮小)
- 再生可能エネルギーを直接電力源として取込み可能(DCリンクによる)
- 炉内溶解の均質化→ 各電極毎の電力を最大30%不均衡で操業可のため、ホット・コールドスポットの解消が可能。
- 自在な周波数変更可能 → 操業中に20Hz～80Hz(ネットワーク環境に依存する)まで周波数を自在に変更できるため、操業フェイズ毎に最適な電力投入パターンを実現。

先進性についての説明

Q-ONEはパワーエレクトロニクス制御理論とインバータ技術を応用し炉内アークを安定的に制御する装置である。従来型電気炉の溶解工程中の炉内状態変化による電力への悪影響をQ-ONEの高速リアルタイム電流・電圧制御により解消し、アーク安定化・力率大幅改善を実現した。これにより、多くの有効電力を原料に投入し、電力を効率良く溶解熱源に変換しエネルギー原単位の向上を達成している。

これらの技術はこれまで電気炉への適用は困難であったが、ダニエリが世界で初めて実装化に成功した。本設備は日本国内で特許を取得しており、他社には供給出来ない点で先進的である。

製鋼工程におけるエネルギー効率化の手法の中で、Q-ONEはアーク自体の安定化の直接制御を実現する唯一の装置である。

製品・システムの概要・イメージ図

Q-ONEは、“Q-ONE制御モジュール”、“Q-ONE用変圧器”、“リアクトル”、“断路器”で構成され、その能力・構成・サイズ(ユニット数等)は、対象の電気炉に応じたものが選定される。

Q-ONE導入例

設備構成

4 モジュール

8 モジュール

10 以上のモジュール

導入事例の概要・イメージ図

業種・分野	電気炉製鋼事業者	対象設備・プロセス	製鋼設備（電気炉）
＜導入・採用事例＞ 現在、日本を含む全世界で15基が稼働中。日本での3基を含み43基が建設中。 稼働中(15基): ①FLAG MARCON(伊) 16年、電気炉 5ト、②ABS SISAK(クロアチア) 19年電気炉 78ト、③東京製鐵(日本)21年 取鍋精錬炉 115ト、④欧州(某国)24年 電気炉50ト、⑤CMC ARIZONA1(米)23年 電気炉40ト ⑥CMC ARIZONA2(米)23年 取鍋精錬炉55ト ⑦ CMC ARIZONA2(米)23年 電気炉55ト、⑧ Cognor(ポーランド)24年電気炉44ト⑨新関西製鐵 24年電気炉50ト⑩ ALGOMA Steel(加) No.1 24年電気炉320ト、⑪Nucor Kingman(米) 25年電気炉56ト⑫Nucor Kingman(米) 25年取鍋製錬炉56ト⑬Nucor Cavalier(米) 25年電気炉41ト⑭Nucor Cavalier(米) 25年電気炉41ト⑮JFE条鋼 姫路 25年電気炉150ト 建設中(43基) 日本: 千代田鋼鉄取鍋製錬炉 26年、JFE条鋼/水島 28年電気炉、JFEスチール/倉敷28年電気炉、取鍋製錬炉 米州: ALGOMA Steel(加)No.2 2026年、電気炉、ニューコア(米)電気炉2基、AMDファスコ電気炉2基(加)、パシフィックスチール電気炉26年、Hyundai Steel USA電気炉2基29年他 欧州: Van Markstein(蘭) 26年リバティースチール(チェコ)26年、他 アジア太平洋: Bashundhara(バングラディシュ) 2026年 電気炉100トリバティースチール(豪)TATAスチール他 ■導入実績値として、欧州ABS SISAKでの概要を以下に示す。 従来の60+10%MVAの炉用変圧器の代替として、4モジュール構成、総容量42+20%MVAのQ-ONEが導入された。運用開始から5年以上が経過した現在、常に0.97に近い力率と、一時的に電力網の供給電力が低下しても運用に耐えうる電気炉の稼働、及びフリッカーの抑制効果が確認されている。 炉の生産性に関しては、Q-ONE導入前と比較し生産性は10%向上し、電極消費量は15%以上削減されていることが長期運用の中で確認されている。			

Q-ONEのレイアウト参考例

- 大電流バスバーシステム
- Q-ONE パワーユニット
- Q-ONE 変圧器
- 特別高圧配電部とプロセスコントロール