

令和4年度「先進的省エネルギー投資促進支援事業費補助金」
「先進事業」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	高周波一発焼入設備
型番	—
会社名	富士電子工業株式会社
本社所在地	大阪府八尾市老原6丁目7番地
会社WEBページURL	http://www.fujidenshi.co.jp/
製品紹介ページURL	http://www.fujidenshi.co.jp/app/ih02.html

製品についてのお問い合わせ先

連絡先	富士電子工業株式会社 営業部 古川達生 大阪府八尾市老原6-71 TEL：072-991-1361 / FAX：072-991-1309 Mail:info@fujidenshi.co.jp / tatsuo_furukawa@fujidenshi.co.jp
-----	---

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	熱処理工程、高周波焼入		
導入事例の省エネ量（原油換算：kl）	20	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	60.0	%	
導入事例における費用対効果（年間）	2.5	kl/千万円	
1台又は1式当たりの想定導入価格（参考）	80,000,000	円	
保守・メンテナンス等の年間ランニング費用	1,000,000	円/年	

製品・システムの概要

<省エネの仕組み>
本設備の一発焼入の特徴は、移動焼入と比較して加熱と冷却の工程が独立しているため加熱効率が非常によく、省エネルギーが図られることである。
写真① 一発焼入：焼入範囲全体を加熱。単位面積当たりの加熱時間が長い。
写真② 移動焼入：焼入範囲一部を加熱。単位面積当たりの加熱時間が短い。

そもそも焼入ではワークをオーステナイト領域まで加熱しなければならない。また、オーステナイト化する温度は加熱時間に反比例する関係がある。一発焼入では、単位面積当たりの加熱時間を長くすることができるためオーステナイト化する加熱温度の設定を移動焼入よりも低くすることができる。

写真
①

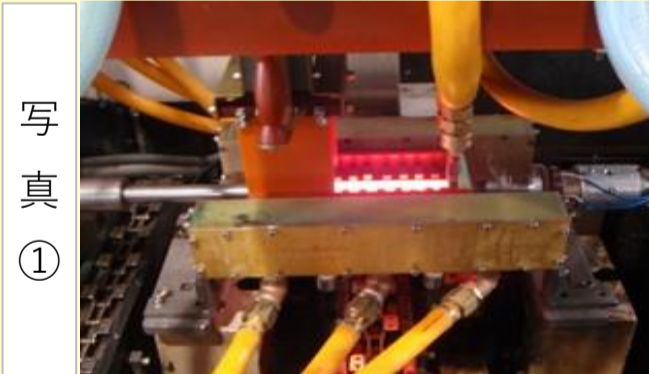



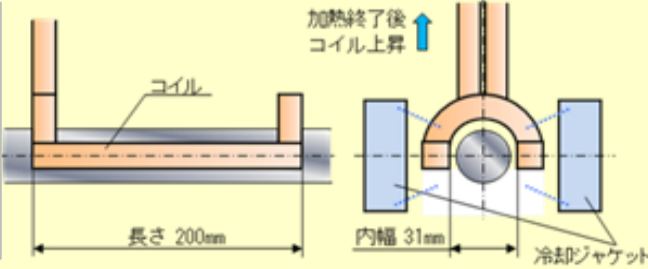
写真
②



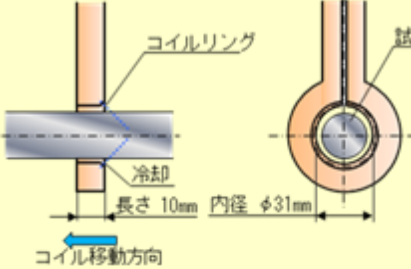
先進性についての説明

一発焼入方式の実現にあたっては、弊社独自開発コイル（半開放コイル）を用いることで可能となる。当社は各種ワークに最適なコイル設計能力と特許をはじめ多くの産業財産権を保有し応用展開している。




一発焼入コイル
（半開放コイル）



移動焼入コイル
（丸コイル）



製品・システムの概要・イメージ図

<p>ドライブシャフト焼入装置</p>  <p>ワーク形状に沿った半開放コイルで軸方向に電流を流すため、段付きシャフトでも均一な硬化層を形成します。独自のラインコイルによる一発焼入で焼ムラや歪のない焼入を実現します。 熱効率が高く、ワーク1本当たりの消費電力量が移動焼入に比べて50%削減できます。</p>	<p>ピニオンギヤ焼入装置</p> <p>必要な部分のみ焼入可能な為、焼入後の歪は最小限に抑えられます。搬送機器を設け、自動化することで無人運転による高い生産量も実現可能です。浸炭焼入から高周波焼入へ移行することで、エネルギー量を80%削減できます。</p> 	<p>シャフトギヤ焼入装置</p>  <p>半開放型のラインコイルを用いた回転一発焼入を採用し、ワーク形状に合わせて2本同時加熱を行います。 オーバーヒートや焼ムラ等の問題を解決し、従来の焼入法よりサイクルタイムも大幅に削減されます。</p>
---	--	---

導入事例の概要・イメージ図

業種・分野	製造業	対象設備・プロセス	高周波焼入																											
<p><導入事例> 当社、社内での実証テスト</p> <p>一発焼入が、移動焼入に比べていかに省エネルギーかを比較する為、当社、社内の同一電源を使用しての実証テストを行ったのでその結果概要を紹介する。</p> <p>実証テストの結果(右表)、ワーク1本あたりの使用エネルギーは、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・移動焼入：2,060kWs/本 (103kW×20.0s) ・一発焼入：822kWs/本 (137kW×6.0s) <p>となり、約60%の省エネ率となった。</p> <p>次に、年間の省エネルギー量(原油換算：kl)を試算する。 ※移動焼入設備1台保有し、年間24万本(月産2万本)の生産をしている工場、一発焼入設備への入替を行った場合。</p> <p><移動焼入> 年間使用エネルギー：2,060kWs/本×24万本/年=137,333kWh/年</p> <p><一発焼入> 年間使用エネルギー：822kWs/本×24万本/年=54,800kWh/年</p> <p><年間省エネルギー量> 137,333kWh/年-54,800kWh/年=82,533kWh/年</p> <p><原油換算> 82,533(kWh/年)×0.00928(GJ/kWh)×0.0258(kl/GJ) ≒ 19.76kl/年</p> <div data-bbox="1297 1863 1837 2487" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">移動焼入と一発焼入の比較表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #00a0c0; color: white;">焼入方案</th> <th style="background-color: #00a0c0; color: white;">移動焼入れ</th> <th style="background-color: #00a0c0; color: white;">シングルショット</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>移動速度</td> <td>10.0 mm/s</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>加熱時間</td> <td>20.0s</td> <td>6.0s</td> </tr> <tr> <td>出力</td> <td>103 kW</td> <td>137 kW</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>S45C</td> <td>S45C</td> </tr> <tr> <td>焼入液流量</td> <td>$1.3 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$</td> <td>$3.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$</td> </tr> <tr> <td>硬化層深さ</td> <td>3.29 mm</td> <td>3.25 mm</td> </tr> <tr> <td>使用エネルギー (一本当たり)</td> <td>2060 kWs</td> <td>822 kWs</td> </tr> <tr> <td>CO₂排出量 ※1 (一本当たり)</td> <td>0.21kg-CO₂</td> <td>0.08kg-CO₂</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"> ・ワーク寸法: φ25×L300 (焼入長さ:200mm) ・焼入液:水溶性焼入液 4.5% ・周波数:9.2~9.6kHz </p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 5px;"> エネルギー使用量・CO₂排出量を 約60%低減 </div> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;"> ※1 CO₂換算値 電力:0.366kg-CO₂/kWh 出典) 環境省 算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧(平成20年度排出量算定用) </p> </div>				焼入方案	移動焼入れ	シングルショット	移動速度	10.0 mm/s	-	加熱時間	20.0s	6.0s	出力	103 kW	137 kW	材質	S45C	S45C	焼入液流量	$1.3 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$	$3.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$	硬化層深さ	3.29 mm	3.25 mm	使用エネルギー (一本当たり)	2060 kWs	822 kWs	CO ₂ 排出量 ※1 (一本当たり)	0.21kg-CO ₂	0.08kg-CO ₂
焼入方案	移動焼入れ	シングルショット																												
移動速度	10.0 mm/s	-																												
加熱時間	20.0s	6.0s																												
出力	103 kW	137 kW																												
材質	S45C	S45C																												
焼入液流量	$1.3 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$	$3.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$																												
硬化層深さ	3.29 mm	3.25 mm																												
使用エネルギー (一本当たり)	2060 kWs	822 kWs																												
CO ₂ 排出量 ※1 (一本当たり)	0.21kg-CO ₂	0.08kg-CO ₂																												