

レールガス圧接用押抜き刃

No. 193

発明の名称：レールガス圧接完了後の押抜き方法
およびそのためのブレード
公開番号：特開2015-45153
出願日：2013年8月28日
総研発明者：山本隆一、辰巳光正、寺下善弘
(共願者：白山製作所)

目的と効果

レール溶接法の一つであるガス圧接法では、**図1**に示すように、作業工程において形成した膨らみを熱間で押抜きますが、この際、押抜き刃先端付近には大きな応力が作用します。よって、接合状態が不良で十分な接合強度が達成されていない部位が存在すると、レール表面の接合箇所^{こぼ}に押抜き割れが発生することがあります。この押抜き割れは、施工後の磁粉探傷検査で検出され再溶接の措置が講じられますが、検査で見逃された場合、折損に至る危険性があります。

そこで、レールガス圧接部の信頼性を向上するため、押抜き割れの発生を低減する押抜き刃を開発しました。



図1 従来型による膨らみの押抜き

技術の概要

現在使用されている押抜き刃は、ほとんどが**図1**のようにレール頭部から底部にかけて流線形状を呈する一体構造となっています。このような構造の場合、押抜き刃が頭部および腹部の膨らみとほぼ同じタイミングで接触するため、押抜き刃が大きな抵抗を被ります。その結果、押抜き刃の進行速度が低下し、押抜き刃が接合箇所を通過するのに時間を要します。

一方、加熱終了後、押抜き完了までの所要時間の増大に伴い、接合部温度が低下するため、押抜きによって接合箇所^{こぼ}に作用する応力が増し、押抜き割れが発生しやすくなると考えられます。

そこで、押抜き刃が被る抵抗力をできるだけ低減し、押抜き完了までの所要時間を短縮するため、**図2**に示すように、レール頭部用と腹部～底部用の押抜き刃をレール長手方向の異なる断面に分けて配置しました。

開発した押抜き刃の効果を検証するため、標準的なガス流量および加圧力、かつ圧縮量30mmの下、JIS60kgベイナイトレールのガス圧接試験体を作製し、従来型および今回開発した押

抜き刃をそれぞれ用いて膨らみを押抜きました。その結果、従来型を適用した試験体では頭部領域に押抜き割れが発生しましたが、開発品を適用した試験体には、押抜き割れは発生しませんでした。**図3**は、これらの試験体を対象に、頭部に引張力の作用する姿勢(HD)で実施した静的曲げ試験の結果ですが、開発品を適用した試験体は、HD破断での基準を満足する強度特性を呈しています。

発明余話

シェリング(レール頭部に生じる転がり接触疲労損傷の一種)の発生防止を目的に開発されたベイナイトレールは、化学組成に起因し圧接性が悪いため、ガス圧接条件の選定に苦勞していました。なお、ベイナイトレールの圧接条件の検討過程において、「押抜きタイミング」の違いにより押抜き割れの発生傾向が異なることを突き止め、それが本開発につながりました。

今後は、日常のレールガス圧接作業への適用を目的とし、耐久性の向上などを図っていきます。

(山本隆一／軌道技術研究部
レール溶接研究室)

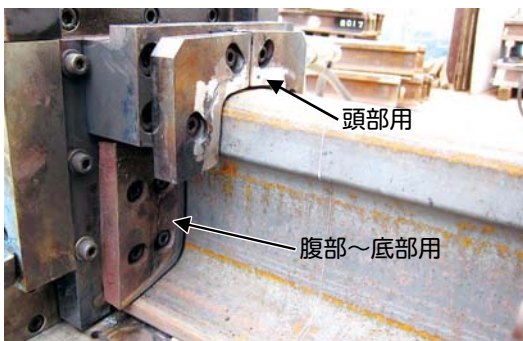


図2 開発した押抜き刃

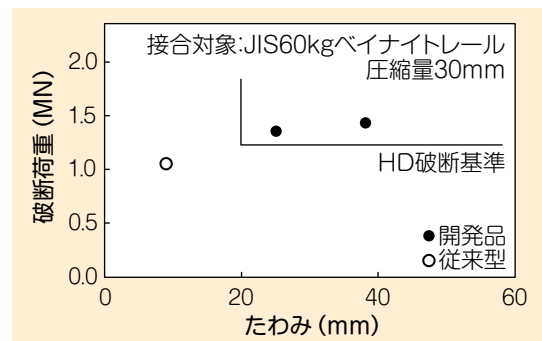


図3 静的曲げ試験結果