

(V-8) 実施した熱間せん断押抜き工法による鉄筋のガス圧接について

J R 東日本 東京工事事務所 正員 古谷時春

J R 東日本 東京工事事務所 正員 鎌田則夫

1. はじめに

鉄筋のガス圧接の検査方法として、外観検査と抜き取り試験片による引張検査、超音波探傷検査法が一般的に行われている。これらいずれの方法も一長一短があり、圧接部の検査にかなりの手数と費用を要しているのが実状である。そこで、J R 東日本では、原則として鉄筋ガス圧接部表面を目視により、全数検査が可能である熱間せん断押抜き法を採用している。

本報告は、熱間せん断押抜き法の特徴と、実際の施工現場における熱間せん断押抜き法で施工されたガス圧接部に対し、超音波探傷検査を行い両者を比較したものについて述べるものである。

2. 熱間せん断押抜き法の概要

熱間せん断押抜き法は、ガス圧接終了後、圧接部に形成された膨らみを圧接部が赤熱中に内径が鉄筋外径より1.5mm 程度大きい寸法のリング状せん断刃により、せん断除去するものである。

圧接部不良の場合は、圧接界面が押抜きせん断刃による塑性変形に耐えきれなくなり、図-1の③のように界面が開口し、割れを生じて線状きずを形成したり、④のように内部で割れを生じる場合には、へこみとなってあらわれるため、圧接部全数の良否の判定が容易にできること、及び、不良と判断された場合には直ちに再圧接が可能であることが特徴である。また、写真-1に良品（表面きずなし）と不良品（表面きずあり）の典型例を示す。

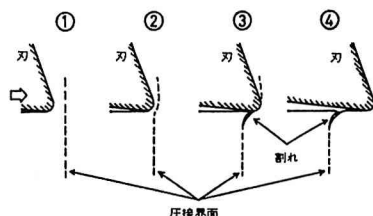


図-1 熱間せん断による表面線状きず形成過程

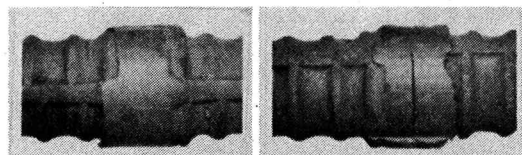


写真-1 圧接部の良否の典型例

3. 熱間せん断押抜き法の信頼性

ここに浸透探傷法、超音波探傷法、熱間せん断押抜き法の非破壊検査法としての信頼性の検討結果の一部を示す。

図-2は、引張強さ490MPa(50kgf/mm²)を合否

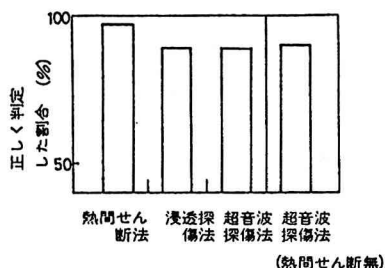


図-2 各検査法により正しく判定した割合

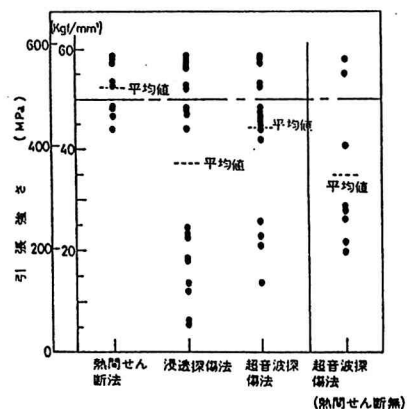


図-3 各検査法において誤判定した供試体の引張強さ

判定基準とした場合の各検査法の信頼度を示したものである。各検査法の信頼度は、熱間せん断法が97%、浸透及び超音波探傷法がそれぞれ89%、ふくらみを有するガス圧接部に対する超音波探傷法が90%であった。図-3は、各検査法で合格と判断したにもかかわらず、圧接面破断した供試体の引張強さをプロットし、それらの平均レベルを示したものであり、図中の一点鎖線が490MPa(50kgf/mm²)である。図から明らかなように、熱間せん断法は、低い強度レベルの圧接部に対しては極めてよく不合格と判定している検査法であることが分かる。

4. 実構造物における調査結果

表-1に、現在までの熱間せん断押し抜き法による施工実績を示す。

表-1 熱間せん断押し抜き法による施工実績(H3.12現在)

施工箇所	旧国鉄・JR東日本	鉄道建設公団	市役所等(建築物)	合 計
施工口数	4 7 8 5 0	1 3 5 0 0	2 3 0 0 0	8 4 3 5 0

また、図-4に示すようなRCラーメン高架橋の中層梁の継ぎ足し施工に際し、○印部の鉄筋を熱間せん断押し抜き法で圧接した。同時に、実際の施工現場における他検査法との対比という観点から、超音波探傷法による検査を実施した。

なお、この中層梁は柱施工後約8年経過後に施工されたものである。使用鉄筋はSD35、D25で、中層梁の鉄筋用として柱施工時にほぼ90°に曲げ加工され貧配合のコンクリートで保護されていたものを、中層梁施工時に加熱して曲げ戻しを行い、これに新たな同種同径の鉄筋を圧接したものである。従って、圧接に際しては鉄筋の配置誤差、既施工鉄筋の拘束度が大などの影響により、作業はかなり困難であった。熱間せん断押し抜き法と超音波探傷検査との結果の対比を表-2に示す。

表-2から明らかなように、実構造物においても熱間せん断押し抜き法で合格したもののうち、超音波探傷法を行ったものは全て合格となった。

5. まとめ

ラーメン高架橋の中層梁の継ぎ足し施工という作業環境のため、鉄筋の錆の発生、鉄筋配置の誤差、既設鉄筋の拘束度大という、圧接には悪い条件が重なったにもかかわらず、熱間せん断押し抜き法と超音波探傷法との対比の結果、熱間せん断押し抜き法の信頼性の高いことが証明された。

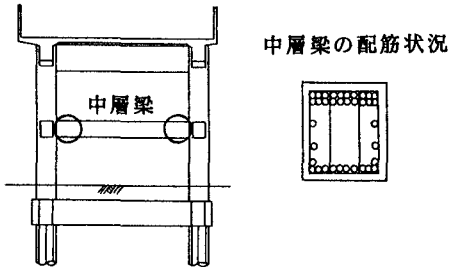


図-4 実施工したラーメン高架橋の概略

表-2 実構造物における熱間せん断押し抜き法と超音波探傷法との比較

熱間せん断押し抜き法		超音波探傷法			超音波探傷検査 実測屈折角 70.2度 70.3度 基準レベル D25=24dB 検査レベル D25=21dB
施工数	合格数	検査数	合格数	不合格数	
9 2 7	9 2 7	8 9 6	8 9 6	0	

参考文献

- 1)大石橋，上山，大原：“熱間せん断法による鋼ガス圧接部の検査法”，鉄道技術研究報告，No.1241，施設編542(1983.3)
- 2)大石橋，上山，大原，山本，小林：“熱間せん断押し抜き法による鉄筋ガス圧接部の品質検査における信頼性”，鉄道技術研究報告，No.1244，施設編543(1983.3)