

鋼管矢板本体利用工法を掘割構造に適用した大規模施工に関する報告(2)

—鋼管矢板と躯体の隅角部結合鉄筋の検査手法に関する報告—

清水・大本・徳倉特定建設工事共同企業体 正会員○板津吉晃*)

中日本高速道路株式会社

上村信一

清水・大本・徳倉特定建設工事共同企業体 正会員 大津秀一

清水・大本・徳倉特定建設工事共同企業体 正会員 福田英二

1. はじめに

都市部で半地下化した掘割構造においては、施工の合理化による工期短縮、施工時の周辺環境・景観等の配慮が求められる。そこでコスト縮減、環境負荷の低減の観点から、山留め壁として打設した剛性の高い鋼管矢板を本体側壁として有効利用する掘割構造を開発し今回、東名阪自動車道桃山工事の掘割区間延長324mにおいて、実施工として初めて適用した。鋼管矢板本体利用工法の実施工における最重要課題は、

[1] 鋼管矢板が本体壁となる為、建込み施工の高精度化

[2] 鋼管矢板と躯体が一体化する隅角部の結合における品質確保であった。(図-1)そのうち、本稿では[2]鋼管矢板本体利用工法における隅角部の結合鉄筋による一体化施工の実績および結合鉄筋溶接部の品質検査手法について報告する。

2. 鋼管矢板本体利用における結合部溶接における課題

鋼管矢板と躯体を一体化する為には結合部の鉄筋を鋼管矢板に現地で溶接する必要があった。結合部位の配筋状況を図-2に示す。当該構造物の結合鉄筋は太径鉄筋(最大径D38)で、その長さは1950mmである。結合部位は隅角部で、頂版と側壁およびハンチ部鉄筋が錯綜し、過密配筋(図-3)であった。このため、溶接作業が困難であり、溶接部の品質確保と検査方法の確立が課題であった。

3. 品質検査方法に対する現場の工夫

現地における太径かつ長尺の結合鉄筋の突合せ溶接方法として、信頼性が高く、また高品質を確保できるガスシールドアーク溶接の一種であるマグ溶接を採用することとした。今回のマグ溶接は、鉄筋先端を開先加工(写真-1)し、U型の当て金を鉄筋の下側に溶接固定し、上面から溶接を行う半自動溶接である。溶接作業については事前に実施した技量検査に合格した技能者が行った。

品質検査は外観検査と内部検査に大別され、外観検査は全数目視検査、内部検査は引張検査および全溶接箇所の10%以上の超音波探傷検査によった。ここで課題となったのは、超音波探傷検査である。検査は、圧接検査に用いる傾斜探傷検査を実施した。一般に傾斜探傷検査は異形鉄筋の縦リブ上で探触子の超音波を伝搬させて探傷を行う。この場合の探傷可能範囲を図-4に示す。探触子が鉄筋の縦リブ上にある場合、超音波を入射させる探触面はリブの幅となり、探傷可能領域は断面中央の楕円部分となる。これに対し、本構造物における溶接部と超音波探傷の模式図を図-5に示す。今回のマグ溶接において溶接部の融合不良が発生し易いのは図-5のA部(ルート部)であり、この部分の確実な検査を行う必要があった。図-4に示す縦リブが上下の向きならA部の検査も可能となるが、この結合鉄筋は曲げ加工を行う為、リブの向きは左右の位置となり、図-5のA部の確実な検査が困難であった。A部の検査を確実にを行うためには、A部に超音波を直接入射する必要がある。そのための手法と

【鋼管矢板本体利用工法】

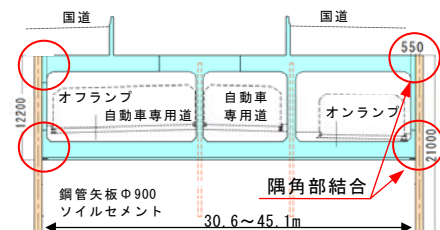


図-1 掘割断面図

隅角部断面図

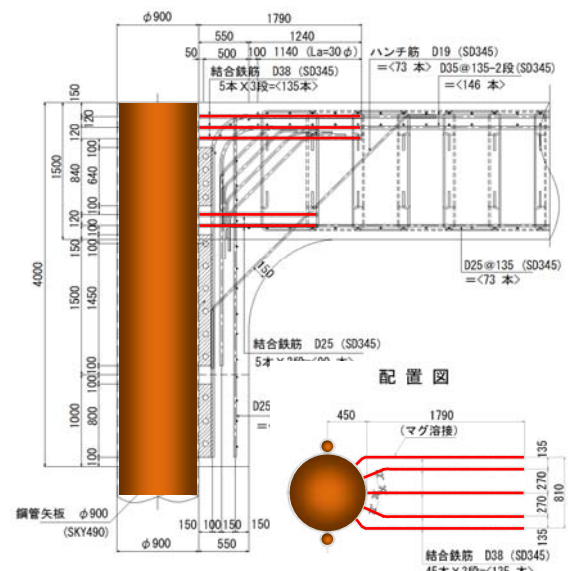


図-2 隅角部詳細図

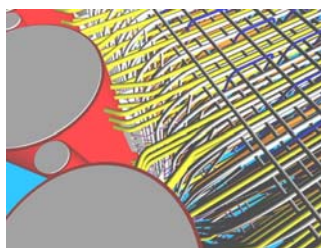


図-3 隅角部結合鉄筋組立検討

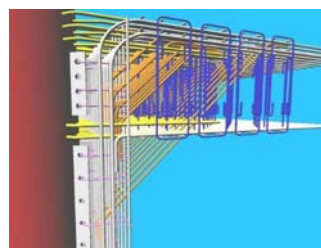
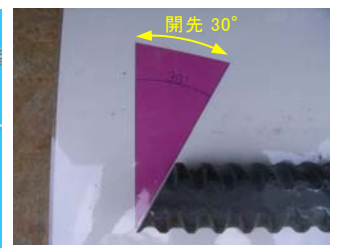


写真-1 鉄筋の開先加工



キーワード 掘割構造、鋼管矢板本体利用、結合鉄筋、マグ溶接、超音波探傷検査

*) 連絡先 〒460-8580 名古屋市中区錦1丁目3-7 清水建設株式会社名古屋支店土木部 TEL 052-203-1498

して探触子の向きを変えて、超音波の入射角を調整すること(首振り走査法)を検討した。探触子はリブ上にセットするが、この探触子を回転させた場合、通常の鉄筋ではリブ面から探触子が外れてしまい、探傷が不可能となる。この対策として、ネジ鉄筋(写真-3, 4)の採用を考案した。ネジ鉄筋はリブの平滑面が広く、探触子がリブ上から外れることなく、首振り走査探傷を行え、A部へ超音波の直接入射ができることから、図-5の溶接部全範囲において超音波探傷を可能とした。マグ溶接の状況を写真-2に示す。

4. 現場における検査状況

実際の超音波探傷の探傷波形の一例を図-6に示す。図の横軸は探触子からの超音波伝搬距離を示している。溶接部に欠陥があるとエコー(波形)が大きくなる。図の中央部にエコーが大きくなっている箇所があるが、これは、鋼管内面の反射エコーである。溶接部は鋼管よりも探触子に近い側にあるので、溶接部に欠陥がある

場合には鋼管内面エコーよりも左側にエコーの立ち上がりが見られることになる。このような特性により、溶接部の合否判別が容易になる。溶接欠陥の合否判定基準はJIS Z 3062に準拠し、規準感度+24dbを探傷感度

とした場合、エコー高さが50%を超えるものを不合格とした。実際の首振り走査探傷の状況を写真-5～7に実際の検査波形を図-7に示す。実施工では検査対象3,257本(溶接全体数25,272本)全てが合格であった。(写真-8)

5. まとめ

鋼管矢板の本体利用を適用する際の重要課題である鋼管矢板と躯体鉄筋の結合として、マグ溶接を採用した。この溶接部の品質確保のための管理方法として超音波探傷検査手法を適用すべく検討を実施した。その結果、鉄筋材料としてネジ鉄筋を選

定することで首振り走査による探傷を実現し、探傷可能範囲を溶接部全体に拡大でき、当て金下部の接合不良の検査を可能とした。なお、実施工での検査では溶接欠陥は確認されず、当該方法による溶接方法と管理方法の有効性が確認された。

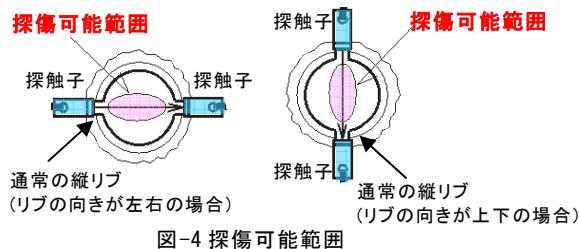


図-4 探傷可能範囲

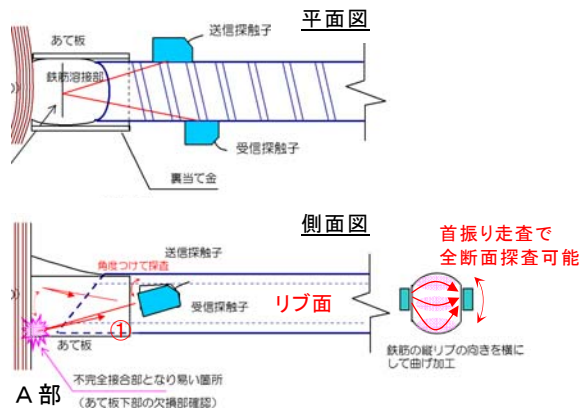


図-5 超音波探傷の模式図



写真-2 マグ溶接状況



写真-5 マグ溶接完了



写真-6 超音波探傷検査状況



写真-7 首振り走査



写真-8 結合鉄筋組立完了

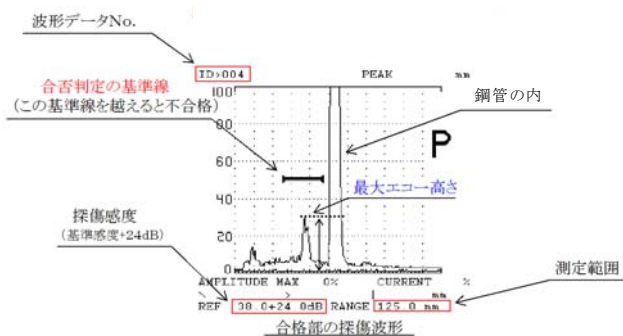


図-6 探傷波形図

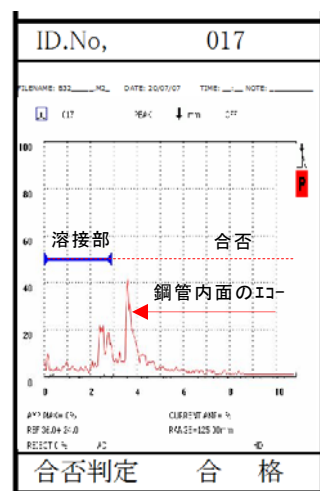


図-7 探傷検査結果

参考文献：1) JIS Z 3062 鉄筋ガス圧接用異形棒鋼ガス圧接部の超音波探傷検査方法及び判定基準