

運輸省第二港湾建設局 正会員 ○加藤 保雄
正会員 太田 一己

1 よ之がき

現在、川崎港の京浜運河に千鳥町と東扇島を結ぶ海底トンネル築造工事が施工されている。こゝに沈設された沈埋型鋼殻製作工事において、太径鉄筋D-51が使用され、一部溶接を余儀なくされた個所があり、その件について引張試験が実施されたので報告する。

2 工事概要

鋼殻製作工事は、昭和49年より始まり、昭和52年にすべて完了した。鋼殻は、水平型(100^m×31^m×8.842^m)4函、傾斜型(110^m×31^m×8.835^m)4函の計8函であるが、製作順序は先ず3号函より製作された。これは、水平型であるが、傾斜型と比較して構造が単純であり、不具合個所、改良すべき点を見出すことにあったものと思われる。事実、溶接し可能な個所、強度上問題となりそうな個所、鋼殻部材と鉄筋の関係など事前に問題点が発見され、その都度検討し解決した。こゝで述べるD-51の溶接もその1端として検討し、試験を実施したものである。D-51は、図-1に示すようにバルフヘッド鉛直材のフランジと交叉し、これを避けることが不可能な個所が、前後端面に次々36個所発生した。この対策として鉄筋とフランジを全断面溶接することと検討し、溶接部の強度試験を目的として実施した。なお、実施に当っては、手溶接と炭酸ガス半自動溶接の2種類とした。

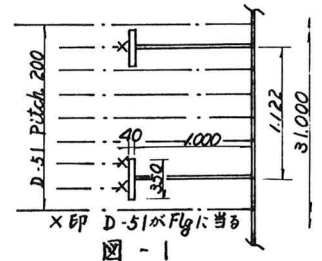
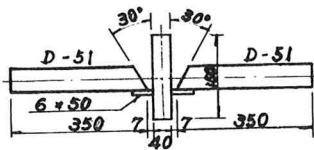


図-1

3 D-51鉄筋の引張試験

- 1) 使用鋼材 D-51 (SD30) 鋼板 R40 (SMS50A)
- 2) 試験片 2組



3) 溶接機、及び溶接棒

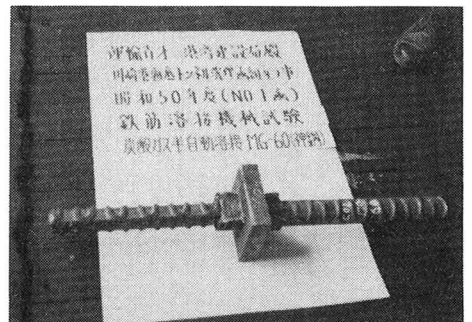
手溶接 溶接機 交流ア-7溶接機 500A
溶接棒 LB-52E 5^{mm} 鉄粉 KIP
炭酸ガス半自動溶接機 ガイナオート 500S
溶接棒 MG-60 1.2^{mm} 鉄粉 KIP

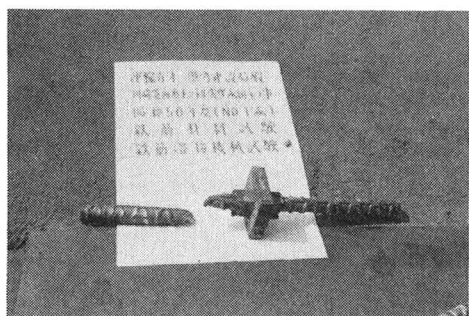
4) 溶接施工 昭和50年7月23日 晴 36℃

手溶接 230A 溶接所要時間 32分 両端固定
半自動 240A 溶接所要時間 16分 両端フリー

5) 引張試験 昭和50年7月24日 晴 31℃

試験片	試験片寸法		引張強さ		伸び	破断位置
	径	断面積	荷重	強さ		
手溶接	50 ^φ	2026	117,400	57.9 ^{kgf/cm²}	56%	鉄筋
半自動	50 ^φ	2026	113,200	55.9 ^{kgf/cm²}	14%	鋼板

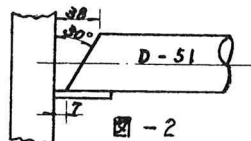




試験の結果、手溶接の場合は、期待通りであったが半自動の場合は、両端フリーとした、の溶接部の熱影響により曲りを生じ鋼板の熱影響部より破断した。

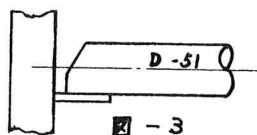
4. 考 察 以上の試験結果より次のような事が考えられる。

1) 溶接の開先 手溶接の場合は、開先角度 30° では図-2に示すように開先上辺の幅が 38mm 程度となり、溶融池を維持することが困難となる。このため開先角度を小さくするか図-3の如く開先角度を変えて開先上辺の幅を狭くする必要があると考えられる。炭酸ガス半自動溶接の場合は、トーチの大きさの関係から開先上辺の幅は、 35mm 前後の幅は必要であり、開先角度 30° は、概ね良好と考えられる。



2) ウラ当金 今回の試験では FB-6×50を使用した半自動溶接の場合は溶融熱が高く、6mm^厚のウラ当金では溶落するおそれがある。

3) スラグ 炭酸ガス半自動溶接の場合は、スラグの発生量が少なく連続溶接が可能であるが、手溶接の場合は溶接棒の取替時、溶融池が冷却し、スラグを取外す手間がかかる。しかし、ウラ当金は、フランジに仮付けされている状態なので、その隙間から適当に流れ出すので思ったより手間がかからなかった。



ㄻ 鉄粉手溶接、炭酸ガス半自動溶接とも溶接初期において早期に溶融池を作る必要があるため、それぞれ開光内底部に鉄粉を約1mm厚に投入して実施したが、この方法は適切であったものと考えられる。

5) 開光切断位置。メーカーにより鉄筋のフシの形状は、それぞれ異なるが切断位置により溶接作業に影響を及ぼすため慎重を期す必要がある。図-4の場合は、開光先端とウラ当金の間にフシの高さだけ隙間を生じ、溶着金属が開光のウラ側に廻り込み溶融池を作り難く、かつ不純

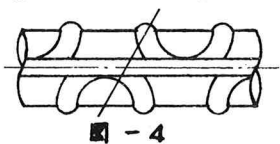
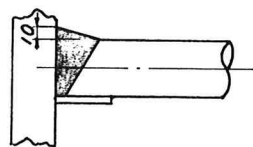
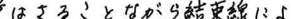


Figure 5 shows a cylindrical component with a central longitudinal slot. A diagonal line is drawn across the cylinder, indicating a specific orientation or cut.

物を巻き込み易いため、図-5の如くフシの頂部、かつ先端となることが望ましい。

5. まとめ 試験の結果を参考にして、実施に当っては鉄筋の長尺物による重量はさるとながら結束線による固縛により D-5/の溶接による曲りは殆んど見られなかった。なお溶接部の強度を増すため、フランジと接する部分を10mm余盛りし、テーパ-を付して D-5/開先先端部と正結合溶接断面積を増した。



本工事で採用した溶接方法は、決して満足するものではないが、本工事の
 如く鉄筋間隔が狭く、かつ重複した現場では圧接にしろ、各種器具を使用した溶接は不可能なため止むを得な
 かった。今後、増々大型化するであろう土木工事に対し、鉄筋溶接工法が工期短縮、経済的にしめる役割は、
 多大なものと思われる。溶接機具の開発は勿論のこと、現場に最も適した工法の開発が望まれるものである。