

東京大学工学部 正夏 奥村敏恵

" " 堀川浩南

建設省土木研究所 " 井上啓一

まえがき

昨年の年次講演会で報道した如く H型拘束試験片を用いて 溶接前後の収縮量 ΔL と拘束係数 P との関係を求めた。(Fig-1) この結果が 実際の構造物に適用できるかどうか調べるため 実際に現場溶接が多く用いられている鋼床版の複型を用いて実験を行なった。

実験及び考察

鋼床版模型の板厚は12mm、寸法はFig-2に示す。これに示す如く二通りの溶接順序で溶接を行い そのときの溶接前後における相対変位を求めた。これから求めた溶接後の母材の残留応力をFig-3に示す。これから明らかなように 両者では明らかに その応力に差が見出される。溶接交差部よりスタートさせたときは 一番大きな値を示すところ 即ち 交差する部分に一番近いところでも 約1300 kg/cm²であった。溶接金属と母材の厚さの比は 0.4位であったから 溶接金属内部でも 3000 kg/cm²程度であると思う。このような溶接順では割れは発生しなかった。一方 逆方向に溶接を行なったときは 同じ地点で 2000 kg/cm²値の応力に達している。これだと溶接金属中では 限界に近い応力が予想されたと見做すに十分な応力緩和があったとしても 継収縮による引張応力が残っていることを考えれば 非常に割れの発生しやすい状態にある。特に溶接金属、ボンド部では マルチサイト量が増大しており 硬化組織になっていて 材質そのものが劣化しているから 一層危険である。(ここでは 常にヤング率 $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ $\nu = 0.3$ と計算を行なった。)

この溶接部を 湿式磁気探傷法で調べた結果 後者の溶接順で行なった溶接の一方で割れが発見された。ここでは割れ発生の為、応力が解放された 交差部に近づいても応力の上昇が見られなかった。(Fig-3)。

あるところで溶接が進んだときに この交差部付近の拘束係数を 簡便に与えらるるように入力したとすると、変位から求めたところ 交差部より 10cmほど溶接が進んだ状態では 1100 kg/cm²に達していた。

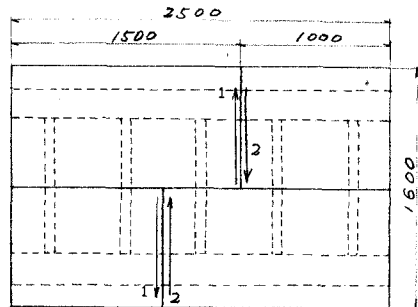
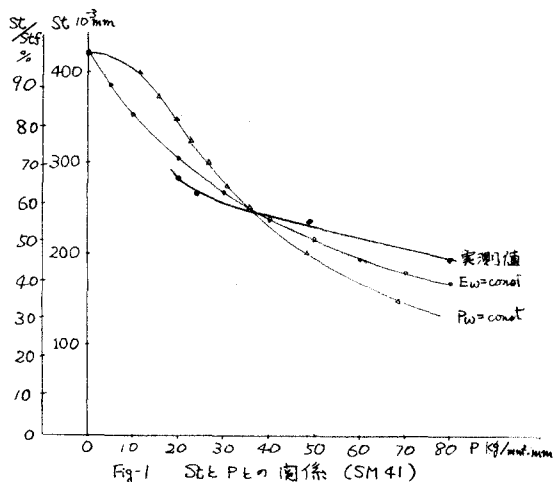
そこで 後者の溶接順によるときの収縮量 ΔL を求め(Fig-4) これは Fig-1とを比較して見る。Fig-4は 回転変形の影響が大きく入っているため 直接比較することはできない。しかしながら Fig-4を見と見ると交差部からほどれているところでは 一定値となっている。そこで ある拘束係数 α とでは 横収縮と回転変形の両者の要因による収縮は一定値をとるものと思われる。又 回転変形量は横収縮量(Fig-1)と同じような性質と持ち Fig-4はそれらと厚さ a の割合から $\Delta L/\Delta L_0$ の値同士を比較すればよい。Fig-4の一定値を示すところの拘束係数を求める法により 9.1 kg/mm²・mm とすることにより Fig-1 Fig-4 から求めた 交差部付近の拘束係数は Fig-5のようになる。これはより交差部での拘束係数と外挿すれば 130 kg/cm²・mm である。

この値と従来から 各方面で研究されてきた溶接割れ試験の結果(Fig-6) と比較すると ほぼ軟鋼の限界拘束力に一致し このような個所で割れの発生が認められたことは このような方法で拘束係

数と推定する方法が可能であることと裏付けるものと思う。

あとがき

ここで述べた如く 実際の構造物について 拘束係数を求める足がかりはできたものと思う。
しかし 実際の構造物に対して 溶接割れの危険性や拘束度の面から云々するには 定量的な工学的に
進んだ研究に待たなければならぬ。



破線はフレーム

最初に横方向の溶接を行い 1, 2 と示す
二通りの方向で溶接を行った。

Fig-2.

