

## 参 考 資 料

土木學會誌 第十六卷第十二號 昭和五年十二月

### 側方熔接接手に於ける應力の分布

(Stress Distribution in Side Welded Joints by W. H. Weiskopf and Milton Male.)  
Journal of the American Welding Society, Sept. 1930

#### 序 言

土木建築方面の熔接構造物に用ひられる接手工法中隅肉接手 (Fillet joints) は可成り廣く用ひられてゐるが、其の設計々算の基礎には尙幾多の研究を要する問題が横つてゐるやうである。即ち現在の平均許容應力に依る設計が所要の安全度を確保するためには隅肉 (Fillet) の寸法と被接合部材並に添接板の寸法との關係を如何に定むべきやといふ問題が其の最たるものであらう。今主として此の問題に關する W. H. Weiskopf, Milton Male 兩氏の論文を下記に紹介しやう。前記兩氏は主に 1929 年から 1930 年にかけて Pittsburgh 大學で J. Hammond Smith 教授指導の下になされた Haven, Logan 並に Hobe 諸氏の實驗を參考として側方熔接に關し

1. 剪斷荷重を受ける場合熔接點の變形狀態、從て又歪係數 (detrusion ratio)  $D$  の決定。
2. 接手を形成する部材並に添接板の有効斷面積の決定。
3. 平均許容應力に依て設計された熔接々手に實際生ずる最大應力が所定の安全率を低下せしめない爲の最大熔接長の決定。

に關して大體次の如く述べてゐる。

1. Edwards Whittemore, Troelsch 兩氏が “Detrusion Tests of Longitudinal Fillet Welds” なる題の論文に於て與へた公式

$$q = v/D$$

茲に  $q$  = 熔接の應剪變形

$v$  = 熔接の單位長當り剪力

$D$  = 熔接の歪係數 (detrusion ratio)

中の  $D$  は二等邊三角形斷面の隅肉 (Fillet) に對しては其の寸法に無關係に

$$D = 3/4 G$$

茲に  $G$  = 剪應力に對する鋼材の彈性係數

である。

2. 側方熔接に於ては應力の分布は熔接線に沿ふて變化するは勿論、部材板並に添接板の横斷面に沿ふても變化する。全部材板又は添接板の全斷面積が熔接線に沿ふて集中せるもの

と考へるとき實状態の熔接應剪變形を生ずるに必要な假想斷面積を實際斷面積の有效斷面積と稱すればそれは  $F/Z$  の函数であつて大體第一圖下段の曲線で示される。但し

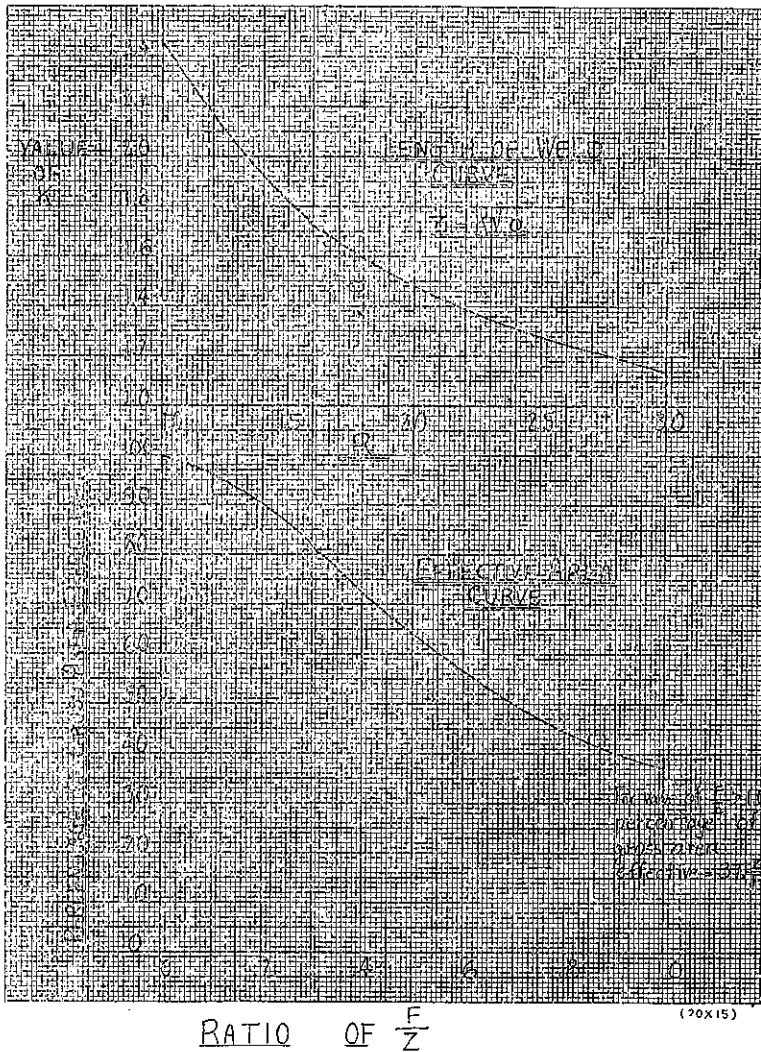
$F$  = 熔接線から剪應力の零なる線に至る距離

$Z$  = 熔接線の長さ

3. 側方熔接接手に於ては熔接線に沿ふての最大剪應力は

$$v_{max} = \frac{P}{bN(R+1)} \left\{ \frac{R \operatorname{Cosh} \frac{Z}{b} + 1}{\operatorname{Sinh} \frac{Z}{b}} \right\}$$

第一圖



であつて設計に採用した平均許容剪應力  $v_0$  は安全率を 4 にとつてあるものとすれば  $v_{max}$  は  $2v_0$  となつても尙安全率は 2 であつて少しも危険はない。従て

$$\frac{P}{ZN} = \frac{P}{bN(R+1)} \left\{ \frac{R \operatorname{Cosh} \frac{Z}{b} + 1}{\operatorname{Sinh} \frac{Z}{b}} \right\}$$

茲に  $P$  = 接手に来る全荷重

$N$  = 接手の横断面に於ける熔接の数

$Z$  = 熔接線の長さ

$R$  = 小なる方の有効断面積に對する大なる方の有効断面積の比  $> 1$

$E$  = 張應力或は壓應力に對する鋼材の彈性係數

$D$  = 熔接の歪係數 (detrusion ratio)

$a_1$  = 添接鋼の有効断面積

$a_2$  = 部材鋼の有効断面積

$a$  = 有効断面積  $a_1, a_2$  中の大なる方の有効断面積

$$b = \sqrt{\frac{aE}{(R+1)ND}}$$

それより

$$Z = K\sqrt{a}$$

を得る。 $K$  の値は第一圖上段の曲線で示され  $R$  の函數である。

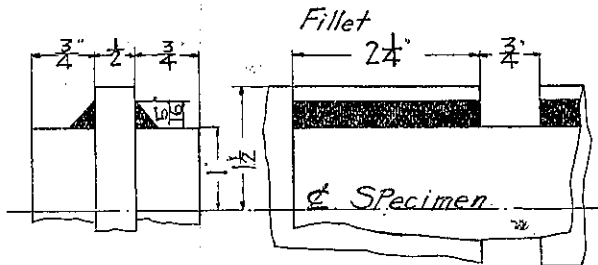
計算例

Pittsburgh 大學でなされた實驗を例にとれば

$$Z = 2.25''$$

添接  $1'' \times \frac{3''}{4}$   
部材鋼  $3'' \times \frac{1''}{2}$  } である、

第二圖



添接鋼に對し

$$F_1 = 1'', \quad \frac{F_1}{Z} = 0.445$$

第一圖下段より 效率 = 67%

$$\text{従て } a_1 = 0.67A_1 = 0.67 \times 3.0 = 2.01''^2$$

又部材鋼に對し熔接線間は

$$F_1 = 1'', \quad \frac{F_1}{Z} = 0.445$$

第一圖下段より 效率 = 67%

次に熔接線の外側は

$$F_2 = 0.5'', \quad \frac{F_2}{Z} = 0.222$$

第一圖下段より

效率 = 89%

従て

$$a_2 = 0.67 \times 1.0 + 0.89 \times 0.5 = 0.67 + 0.45 = 1.12''^2$$

故に

$$R = \frac{2.01}{1.12} = 1.795$$

第一圖上段より

$$R = 1.795 \text{ に對し}$$

$$K = 1.59$$

從て許容最大溶接長は

$$Z = 1.59 \times \sqrt{2.01} = 1.59 \times 1.416 = 2.25''$$

即ち上記に假定した溶接長は第二圖の如き断面の接手に於ては最大限度のものであることがわかる。若し計算より得た  $Z$  が  $2.25''$  より大となるときは隅肉の断面を大きくして溶接長を短縮しなければならぬ。  
(田中武次抄譯)