

4Š ( P3, s P K)E m b I Ø \_6õ M •%Ê'2

Experimental Studies on the Strength of Welded Joints with Partial Penetration

;– • ú U (Kenzo Washio) j 'v U (Shozo Takizawa)

---

0[ " :

•%Ê'2 c>\*4Š ( P3, s P K b)E m I Ø \_6õ K>\* ' ¶ | ~ Y Â & ^ r r g I € Z 8 S e8ÿ!!  
† Â } ? \_ K>\*0¿0£ æ5\* † “ • G \ † – W K S 9,\$x%Ê'2 [ 6 • 9, c>\* P3, s5 >\* >  
| g/õ I M s\*x b § – ñ †0[ I \_ K Z/œ ^ W S Q b) Ý>\* Q € R € b0[ I @>\*)E m I Ø  
\_ ? ^ ~ b s8j † Z < • G \ † & g K>\* ¼ € b%Ê'2 \ š3Q K X X>\*)E m I Ø † Ó u • 9, '  
† Z < S I } \_>\*4Š ( P3, s P K c>\* M s\*x P K | ~9x I Ø @ † ... [ A>\* ? X>\* w#Ý ^  
P K [ 6 • G \ † & u S

---

Synopsis :

Lately, the partially-penetrate d welding method has receiv

# 部分溶込み溶接継手の強度に関する研究

Experimental Studies on the Strength of Welded Joints with  
Partial Penetration

著者 田中 一夫 印刷 昭和 二二

昭和 二二 年 月 日 東京 工業 大学 工学 部 田中 一夫

## Synopsis

Doc title info

でも議論のあるところでもあり<sup>3)</sup>この形式の継手強度を解明することは強く望まれるところである。

部分溶込み溶接の強度を論ずる場合、溶込み量の影響を明らかにすることはまず第1に重要なことであるが、さらに、継手に付加されるすみ肉（補強すみ肉）の効果を知ることも重要である。この補強すみ肉とは、T継手や十字継手で、付加

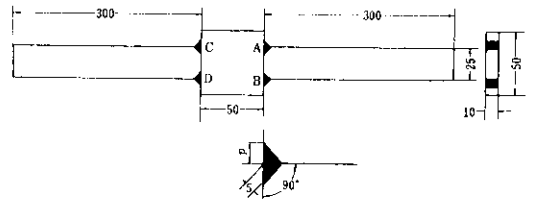


Fig. 1 G type test specimen

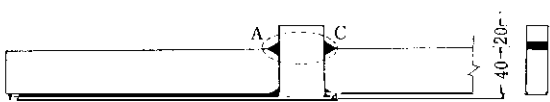
的に成られたすみ肉溶接のことで、溶着全周の結

1) 前面溶接は側面溶接に比べて、溶接形状の



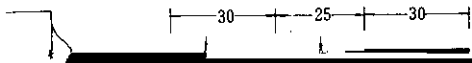
Table 2 G type test specimen actual size and test results

Specimen No.	Actual Size (mm)	Test Results
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		



溶接終了後機械仕上げをして、所定の寸法を得る  
ようにした。

なお 溶接母線であるが、十字形継手では、溶接



増加とともに上昇している。

実験結果は次の近似式で示される。

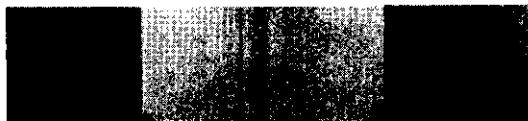
$$0 < p/(p+s) < 0.4 \quad \sigma_R = 40.7(\Delta\sigma / \text{mm}^2)$$

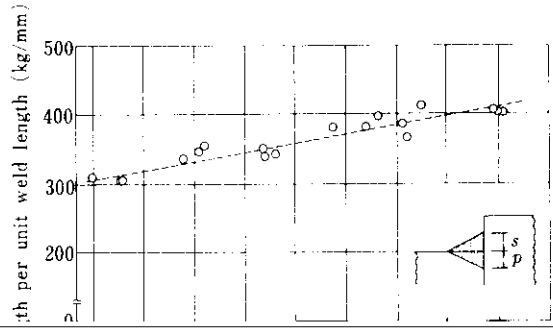
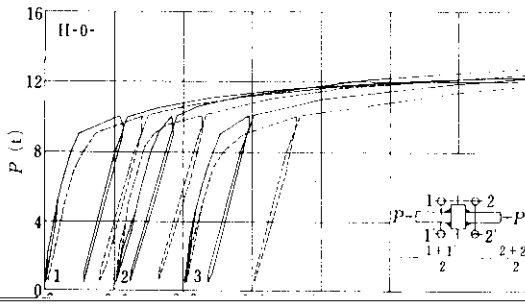
$$0.4 \leq p/(p+s) \leq 1.0 \quad \sigma_R = 14.3p/(p+s) \quad (2)$$

試験体に用いた母材および溶着金属の素材試験結果を **Table 4** に示す。これは、母材は JIS 1 号試験片を用いたものであり、溶着金属は **Fig. 6** に示すように、試験体作成時と同一溶接条件で行なった溶接部から切り出した小試験片によるものである。

$$\varepsilon = 1.2(\text{kg/mm}^2)$$

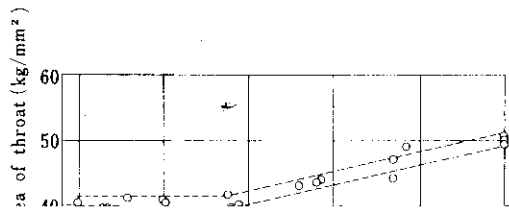
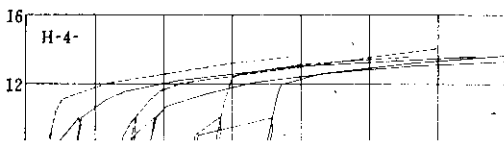
ただし  $\varepsilon$  : 平方誤差



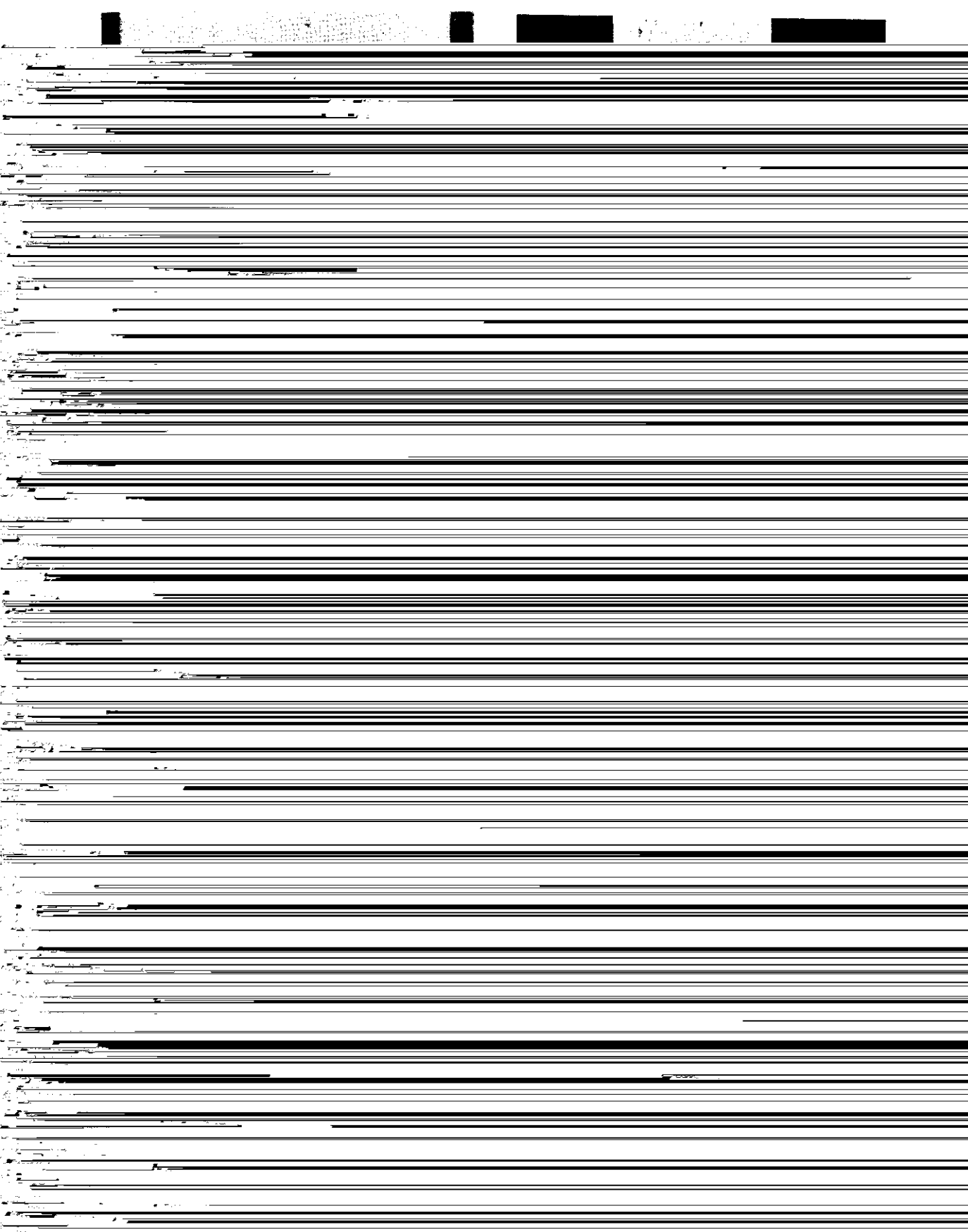


(1) H-0 test specimen

Fig. 8 H type, relationship between  $p$  and strength per unit weld length







-1とかI-10-4-2というふうに示したが、2番目の数字は溶込み深さを示し、2番目の数字は補強す

前節で述べたH-10に等しいためここでは省略した。

み肉の脚長を示す。また最後の数字は同種試験体

載荷は50t万能試験機を用い、試験体に引張荷

3体中の区分番号である。なお試験体記号I-10-0、つまり溶込み深さ10mm補強すみ肉なしのものは

重を与えた。載荷は継手破断まで行なった。載荷時の変形の測定は前節Hタイプと同一の治具を用い1/1000mmダイヤルゲージにて測定した。また載荷に生じた試験体各部の寸法を精密に測定した。

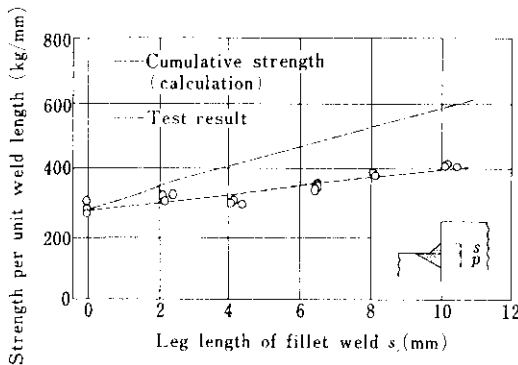


Fig. 12 I-6 type, relationship between  $s$  and strength per unit weld length

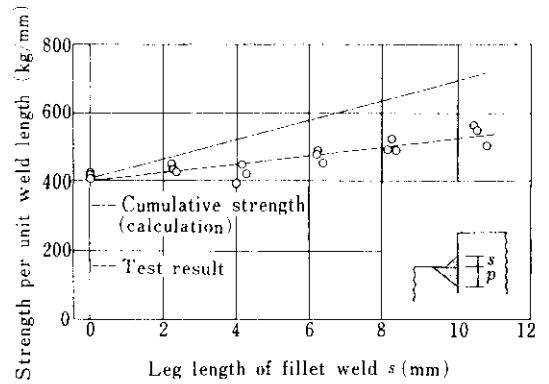


Fig. 13 I-10 type, relationship between  $s$  and strength per unit weld length

Table 7. Types test specimen, actual size and test results

Test specimen	Depth of penetration (mm)	Size of fillet weld (mm)	Actual throat (mm)	Max. load (t)	Strength per unit weld length (kg/mm <sup>2</sup> )	Strength per unit area of throat (kg/mm <sup>2</sup> )
I-6-0-	1	4.96	0.00	4.96	11.25	61.07
	2	5.37	0.00	5.37	10.80	50.32
	3	4.72	0.00	4.72	12.25	64.88
I-6-2-	1	5.49	2.40	5.93	12.80	53.96
	2	5.00	2.23	5.47	12.20	55.71
	3	5.01	2.19	5.55	12.50	57.44

表1に、これらの図より、部分灰込み炭接継手の

の強さに対する補強すみ肉の効果は明瞭であり、  
補強すみ肉の脚長を大きくすれば継手の強さ（最



力による破壊理論が仮定している「破断はルートを通る一平面で起る」を満足するものはほとんど

なかつた。 それに継手形状や応力状態を考慮した応力強度

を求めの方がより合理的であると考え

る。 さて、溶接の強度を理論的に求めるために、従

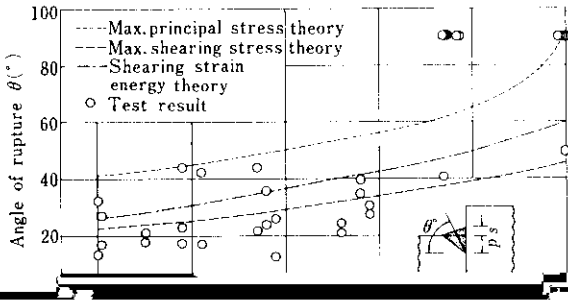
来より、破壊理論を応用することが試みられている。これらは、溶接部に作用する応力がある一定値に達すると破壊をおこすとしているが、いずれも次の仮定に基づいている。

#### 4. 実験結果の検討

##### 4.1 従来の設計式および破壊理論との比較

- (1) 破断はルートを通る一平面で起る。
- (2) 破断時の応力は破断面に一様に分布する。

日本建築学会標準設計集 鋼構造部 鋼接継手



= 0) 最大剪断応力説がよく合うといわれている<sup>17)</sup>。本実験でも  $p/(p+s) = 0$  のものは破壊角の平均が  $22^\circ$  で最大剪断応力説の  $22^\circ 30'$  に一致している。これは溶込み量が増せば、従来の破壊説から導かれる破壊角のうちどれに合うかといった議論は成り立たなくなるようである。

一方、すみ肉溶接継手の破壊に関し、加力方向を変化させて、引張および圧縮破壊特性を調べた

$$P_{rupt} = 0.8 \cdot \sigma_c \cdot \Sigma A \quad \dots \dots \dots (9)$$

ただし  $P_{rupt}$  : 継手の最大耐力

$\sigma_c$  : 全溶接金属の強度

$\Sigma A$  : 全喉断面積

ここに示した(8)式, (9)式はいずれも, 溶込みのない一般のすみ肉溶接を対象にした式で, 「部分

となるため考慮しない。

$$N_{\perp} = P \sin \gamma$$

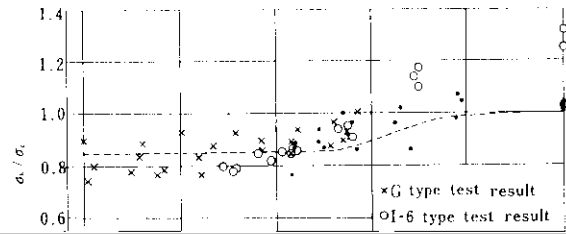
$$T_{\perp} = P \cos \gamma$$

喉厚をルートから溶接表面までの最短長としているから,  $\gamma > \alpha$  と  $\gamma = \alpha$  とに分ける必要がある。

単位喉断面あたりの平均強度を  $\sigma_R$  とすれば,

なり $\alpha > 45^\circ$ では( $p/p+s > 0.5$ )溶込み量が大きくなるにつれて $\sigma_R$ も大きくなる。

さて、2.1で述べた、すみ肉脚長を一定にして溶込み量を変えた場合の実験(Gタイプ)は、(2)式が比較の対象となる。これらの式から計算される値と実験値とを比較したのがFig. 17である。ただし、計算に用いた $\sigma_c$ の値は $p/(p+s) = 0$ (溶





ただし、 $r > \alpha$  のとき  $\xi = \beta$   
 $r = \alpha$  のとき  $\xi = \alpha$

強すみ肉のサイズが増せば低下する。

(3) いずれの実験においても、破断面が母材の

部分溶込み溶接の設計式となるものである。

## 5. 結論

部分溶込み溶接継手の強度に関する実験結果を要約すれば

(1) 補強すみ肉の脚長を一定にした場合でも、

が仮定している「破断はルートを通る一平面で起る」を満足するものはほとんどなかった。

などである。

このように、部分溶込み溶接継手の強度は、溶接形状の変化によって影響を受け、かつ、同量の溶着金属をもつすみ肉溶接継手に比べて高強度が得られる。さらに、補強すみ肉溶接を付加することによって継手の強さを増し得ることなどから、

- 19) 太田省三郎：斜方すみ肉溶接の強さに関する一考察，溶接学会誌，27（1958）7
  - 20) 仲威雄：斜方すみ肉溶接の強さについて，日本建築学会論文報告集，（1952）1
  - 21) 杉井季男：すみ肉溶接継手の比較，溶接学会誌，21（1952）1
- 
- 22) 仲威雄：すみ肉溶接の耐力に関して，溶接界，5（1963）2
  - 23) Calculating Formulas for Welded Connections Submitted to Static Loads. I. I. W. Doc. XV-156-63, XV-139-64 Welding in the World, 2（1964）4
  - 24) 太田省三郎：溶接継手の強度計算公式—主として I. I. W. の提案する設計公式について—溶接学会誌，35（1966）11
  - 25) F. K. Ligtenberg：International Test Series Final Report I. I. W. Comm. XV. Doc XV-242 68
  - 26) 仲威雄，加藤勉，森田耕次：溶接継手の耐力，建築学会論文報告集，146号，昭和43年4月