

図-3.1 等価欠陥寸法と断面応力度比

8 体の試験体が溶接部で破断し、その他の試験体は母材で破断した。溶接部破断した試験体の最大引張応力度は $481.4 \sim 537.5 \text{ N/mm}^2$ で、破断伸びは $10.7 \sim 23.1\%$ となった。溶接材料は YGW11/12 と YGW18 であった。

2.2 自然欠陥の評価方法

自然欠陥の寸法は、溶接部で破断した試験体 6 体（開先側の欠陥 2 体を除く）については破面観察により、また母材で破断した試験体は C スキャンにより測定した。

3. 実験結果の考察

文献 1 にある推定式を用いて断面応力度比を算定した。ここで、断面応力度比とは、母材の引張強さ σ_u に対する欠陥を有する溶接部の引張強さ σ_{\max} の比である。

$$\sigma_{\max} / \sigma_u = -0.133\sqrt{\bar{a}} + 0.247 \log(vEbr) + 0.806$$

\bar{a} : 等価欠陥寸法、 $vEbr$: シャルピー値

図 - 3.1 の [I] ~ [III] に、非破壊検査 (65 度端部探傷、フェーズドアレイ) および実験結果 (破面観察・C スキャン) より求めた等価欠陥寸法 \bar{a} と断面応力度比 σ_{\max} / σ_u の関係を、[IV] に実験で溶接部にて破断した試験体の非破壊検査と実測欠陥より求めた \bar{a} と σ_{\max} / σ_u の関係を示す。図中の青線と赤線はシャルピー値を 27J と 70J とした場合の断面応力度比の推定値をプロットしている。

図 - 3.1 から、下記のことがわかる。

- (1) 溶接線破断した試験体において、等価欠陥寸法 \bar{a} の最小値は 7.72 であった。
- (2) 溶接線破断した試験体の断面応力度比は、0.90 程度は確保されている。
- (3) 溶接線破断した試験体の等価欠陥寸法 \bar{a} は、破面観察

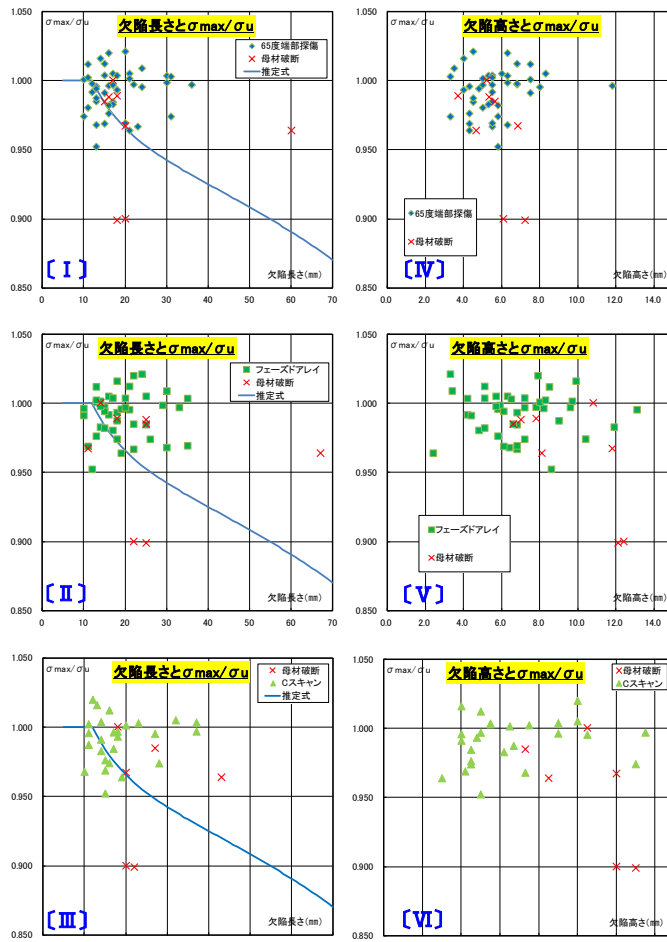


図-3.2 欠陥長さ・欠陥高さ と断面応力度比

から求めた値が最も大きく、フェーズドアレイ、65 度端部探傷の順となっている

- (4) 断面応力度比は、実験値は溶接部破断したものも含めて 27J 推定値を上回った。

図 - 3.2 の [I] ~ [III] に、65 度端部探傷、フェーズドアレイと実験結果による欠陥長さ と σ_{\max} / σ_u の関係を、[IV] ~ [VI] に欠陥高さ と σ_{\max} / σ_u の関係を示す。溶接線破断した試験体において、欠陥長さの最小値は 14 mm、欠陥高さの最小値は 7.3 mm であった。

4. まとめ

自然欠陥を有する溶接部の引張耐力評価として、文献 1 にある断面応力度比推定式は有用であり、等価欠陥寸法 \bar{a} が 4 未満であれば、断面応力度比は 1 以上確保されることが明らかになった。

文献 1) 廣重ほか：溶接始終端部に発生する欠陥の実態調査（その 6. 端部欠陥と断面応力度比），日本建築学会大会学術講演梗概集「北陸」，2010.9

謝辞：この研究は AW 検定協議会研究評価委員会にて実施した。超音波探傷検査は CIW 検査業協会、フェーズドアレイ探傷検査はオリンパス株式会社の協力を得た。また、引張試験は横浜国立大学および千葉大学にて実施した。関係各位に謝意を表する。

*1 榊竹中工務店

*2 榊浅沼組

*3 榊鴻池組

*4 アラップ・ジャパン

*5 榊大建設計

*6 (有)アクトエーションハート

*1 Takenaka Corp.

*2 Asanuma Corporation

*3 Konoike Construction Co.,Ltd

*4 Arup Japan Ltd.

*5 DAIKEN SEKKEI,INC.

*6 Action-Creation-Heart Co.Ltd