

# 土木学会第9回年次学術講演会講演概要

## 総会場 (1)~(7)

5月23日 東北大学工学部第二教養部講堂

### (総一) 突合せ溶接継手の許容応力について

(昭和27年度土木学会賞論文)

正員 京都大学工学部 工博	○小 西 一 郎
准員 神戸大学工学部	西 村 昭

構造物の許容荷重は、その構造物の保有する極限強度を基準として、これを定めるべきであり、構造物設計の面から考えると、設計に際して準拠すべき許容応力は、その極限強度を基礎として決定すべきことはいうまでもない。この意味において著者は、構造物の静的及び動的極限強度の問題が構造工学において最も重要な問題であり、これによつて構造物設計の合理化の進歩発展をはかるべきであるとの見解に基づき、(1)一般剛節構造物の極限状態附近における断面力、変形及び挫屈等の諸性状<sup>1)</sup>、(2)繰返し応力による構造物の疲労強度とその寿命<sup>2)</sup>、(3)振動破損解明のための各種橋梁の上部及び下部構造の振動性状<sup>3),4),5)</sup>等の各方面から研究を進め、現在までに下記参考文献に示す若干の成果を得た。

本論文は、構造物の極限強度に関する著者の上記の一連の研究の一部であつて、特に溶接継手の極限強度がその疲労強度によつて決定せられるという特質から、上記研究(2)の一部をなすものである。

本研究に当つては、橋梁の部材応力の特性から次の諸点を考慮した。すなわち(a)断面力算定によつて得られた部材力  $S_{max}$ ,  $S_{min}$  が、繰返し荷重として作用する、(b)繰返し荷重  $S_{max}$ ,  $S_{min}$  の作用する継手について、繰返し回数  $n = 2 \times 10^6$  に耐える疲労強度  $\sigma_D$  を決定する、(c)疲労強度より許容応力を求めるためには、安全率  $\nu$  を用い、道路橋、鉄道橋に対して、それぞれ  $\nu = 24/13 = 1.845$ ,  $24/12 = 2.0$  を用いる、(d)道路橋、鉄道橋の活荷重載荷特性により、使用寿命中の繰返し応力の作用回数  $n'$  を、それぞれ  $n' = 6 \times 10^5$ ,  $2 \times 10^6$  にとる、(e)  $n'$  に対する時間強度は、疲労強度  $\sigma_D$  に係数  $\alpha_1$  をかけて  $\alpha_1 \sigma_D$  として求める、(f)工場溶接、現場溶接の強度に及ぼす影響は、係数  $\alpha_2$  によつて考慮する。 $\alpha_2$  として工場溶接 1, 現場溶接 0.85 を採用する。

上記  $\sigma_D$ ,  $\alpha_1$  は実験的に求めることが必要であるが、本研究では橋梁用鋼板 SS 41 を用い、繰返し荷重試験機 Losenhausen (UHS型) によつて、4種の繰返し直応力について求めた。本実験は比較的大型の試験片を用い、かつ引張、圧縮応力によつて、下限応力  $\sigma_{min}$  を4種に変化して、疲労試験を行つた点においてその特長があり、わが国におけるこの方面的実験として異色のあるものと思う。

以上の方針 (a)~(f) に従い、かつ  $\sigma_D$ ,  $\alpha_1$  の決定によつて、工場及び現場溶接の道路橋並びに鉄道橋に対する、突合せ溶接継手の許容応力、継手断面積算定式を提案したものであつて、わが国溶接鋼橋設計上の一資料となり得れば幸いである。

なお本研究に引き続いて実施した各種溶接継手の研究についても、成果<sup>6)</sup>の概略を述べたいと思う。

著者はとりあえず以上の方針に従つて、許容応力の決定法を提唱したが、溶接継手の信頼度が各種条件によつて鋭敏に影響されることを考えると、その安全率の決定を統計的考察によつてより合理的ならしめることが特に必要である。著者は橋梁の作用荷重の頻度分布、溶接継手疲労強度の分布曲線の決定より出発して、それぞれの超過確率、非超過確率を導入し、破壊の確率、安全率の統計的な考察について研究を進めていることを附言したい。

本研究は昭和25年度、同26年度文部省科学研費総合研究及び昭和26年度建設技術研究補助によつて行つた。ここに深謝の意を表する。

### 参考文献

- 1) 小西：土木学会論文集9号, pp. 1~9, 昭25.12.
- 2) 小西： 同 4号, pp. 32~40, 昭24.6.
- 3) 小西：土木学会誌, 37卷12号, pp. 539~542, 昭27.12. (山田善一と共著)
- 4) 小西： 同 38卷2号, pp. 58~62, 昭28.2. (小松定夫と共著)

- 5) 小西：土木学会論文集6号, pp. 58~70, 昭26.8. (後藤尚男と共に著)  
 6) 小西：材料試験2巻, 3号, pp. 40~46, 昭28.1.

## (総一2) 三池炭礦における人工島工事について

(昭和 27 年度土木学会賞論文)

正員 三井鉱山株式会社 工博 森 田 定 市

〔1〕人工島の使命 人工島はすでに老衰期に入つた三池炭礦の若返りのために有明海中に堅坑開鑿の基地として構築した直径 120 m、高さ 10 m の小島である。

[2] 予備調査 有明海底は厚さ 100~200 m の軟弱な四紀層からなつていて、この軟弱地盤の上に高さ 10 m に及ぶ島を構築するには島の沈下並びに護岸の滑りだしによる危険が予想された。それ故筆者は設計計画にさきだち次のような予備調査をなし設計上の万全を期することに努力した。

a) 風向及び風速, b) 潮位並びに潮流, c) 地震と津浪, d) 試錐による試料採取, e) 表土の地耐力試験, f) 粒度分布, g) 剪断試験, h) 圧密試験, i) 物理試験並びに化学試験。

[3] 構造 以上の予備調査によつて得た資料に基づき、  
図-1 のような構造とした。

[4] 施工並びに工事工程、統計 施工は表-1に示すような順序で行い本工事に要した人員は延約60,000人くらいであつた。また工事期間中綿密な工事統計をとつて今後の海中工事に対する資料の蒐集に努めた。

〔5〕沈下及び滑り出しの観測 軟弱地盤上に構築された人工島はあらかじめ大きな圧密沈下と護岸の滑り出しが予想されるので、圧密沈下については表面沈下及び深度別沈下の観測装置を設けて常に沈下の観測を行い、また護岸の滑り出しに対しても人工島周辺に滑り出し観測装置を設けてこれが観測を行つた。

[6] 粘土層の物理試験及び化学試験 人工島の中心部及び  
中心より 130m 離れた地  
点にそれぞれ 50m 及び  
100m の試錐を行つて Core  
を採取し全粘土層について  
粘土層の組成とその物理的  
並びに化学的性質との関連  
性を求めた。

[7] 沈下に関する研究  
試錐によつて採取した  
Core について圧密及び  
透水試験を行い Terzaghi  
の圧密理論に基づき人工島  
沈下の時間的関係を求め  
た。またこの値とさきに観  
測した沈下の観測値とを比

### 図-1 平面図

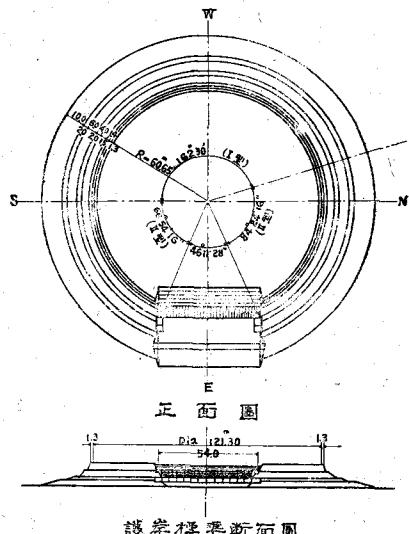


表-1 人工島工事工程表

名稱	漁業船 馬力總和	挂網內容 馬力總和	實 收 量	A 漁業 產 量	B 未 銷 售 量	C 電 力 量 KWH	D 電 力 率 %
H.H.W.L	3,600						
H.A.I	4,600						
J.U.S.T	1,770						
G.	1,900						
F.	0,450						
E.GL-2500							
A							