

薄板構造の強度と設計に関する調査研究

共同研究グループ代表者 関西大学工学部 三上 市蔵

1. まえがき

鋼構造物の限界状態設計法の確立を目ざして、多くの議論がなされている。また、その基礎となる薄板要素や薄板構造部材の終局強度と挙動に関する研究もずいぶんなされているが、実際の設計に当たっての、検討すべき事項がまだ多数残されている。本研究グループは将来の薄板構造物限界状態設計法の確立に多少なりとも寄与すべく昭和62年度の共同研究グループの1つとして結成されたものである。研究成果の詳細は報告書にゆずるとして、ここでは主として活動の概要を紹介する。

2. 目的

- (1) 薄板要素・部材の終局強度に関する研究成果、特にわが国の研究者による成果を集め、設計に使用できる形で調整し、評価する。専ら研究に携わってきた者は、これらの強度算定方法に対する評価を行い、外国の設計方法と比較検討する。一方、実設計に携わってきた技術者はこれらの強度算定方法を設計手法として評価する。
- (2) まだ十分に解明されておらず、設計方法も明確になっていない場合に対して、実設計が採用してきた理論と設計方法を洗いだし、これらに対して、研究者と設計技術者として議論する。そして、ほぼ妥当な設計法を明らかにするとともに、研究に対する要望を提供する。

3. 共同研究の方法と経緯

2ヶ月に1回の割合で研究会を開催し、主として、①委員が提出した研究資料に基づいた討議、②実設計における問題点の抽出とその解決策の検討、③実構において通常使用されている諸寸法等必要に応じた調査、等を行ってきた。また、昭和63年度より設計分科会を設置し、62年度に報告書としてまとめられたプレートガーダーの終局強度の算定式について実際の設計における適用を検討している。表-1に、これまでの研究会開催の経緯を示す。

表-1 研究会開催の経緯

62年度			63年度		
	開催日	参加者		開催日	参加者
第1回	62. 7. 18	13名	第7回	63. 7. 2	16名
第2回	62. 9. 19	15名	第8回	63. 9. 17	15名
第3回	62.10.24	13名	第9回	63.10.29	19名
第4回	62.12.12	14名	第10回	63.12.17	13名
第5回	63. 2. 19	13名	第11回	元. 3. 4	15名
第6回	63. 4. 16	13名	第12回	元. 5. 27	名

4. ワークショップ

62年度の成果を「薄板構造の強度と設計に関する調査研究」として報告書にまとめ、63年4月29日、近畿大学においてワークショップを開催し、活発な討議がなされた（関西支部講演会と併設、参加63名）。報告書の主要項目は次のとおりである。Ⅰ．単一板の極限強度、Ⅱ．補剛板の極限強度、Ⅲ．プレートガーダーの強度と設計法、Ⅳ．曲線プレートガーダーの強度と設計法、Ⅴ．薄板構造の設計の実状と問題点。

63年度も62年度に引きついで活動を行ってきた。その成果を報告書にまとめるとともに、平成元年6月23日に大阪市立大学文化交流センターでワークショップを開催する予定である。

5. プレートガーダーの終局強度の計算

昨年度の報告書に基づいてプレートガーダーの終局強度を計算した。道路橋示方書により、設計されたプレートガーダーを対象として計算した結果の一例を表-2に示す。 $1 / \sqrt{(M/Mult)^4 + (V/Vult)^4}$ は安全率を示すが、おおむね1.7を確保できるようである。詳細はワークショップにおいて報告する予定である。

Ichizou MIKAMI

表-2 プレートガーダーの終局強度の計算

Case 2-2	l = 28 m + 35 m + 28 m 中間支点上断面 (水平補剛材1段)			作用 断面力	曲げモーメント M = -431.5 t・m せん断力 V = 73.1 t	
断面 諸量	1-U.flg PL 390 × 22 = 85.8 cm ² 1-Web PL 1800 × 9 = 162.0 1-L.flg PL 480 × 25 = 120.0 Σ A = 367.8 cm ²			I = 2121960 cm ⁴ , D = 14019 kg/cm ² フランジ固定点間距離 L = 583.3 cm 材 質 SM50Y σ _u = 2048 kg/cm ² σ _{ua} = 2100 kg/cm ² σ _l = -1708 σ _{la} = -1708 τ = 451 τ _a = 1200		
曲 げ 耐 荷 力					せ ん 断 耐 荷 力	
フ ラ ン ジ	水平座屈	6ult = 3074 kg/cm ²		腹 板	単一パネル	V _{cr} = 184.6 t
	ねじり座屈	6ult = 3399 kg/cm ²			部分パネル	V _t = 82.5 t
	6ult, f	3074			単一+部分	Vult = 267.1 t
	崩壊形式	水平座屈			全体パネル	Vult = 336.7 t
腹 板	単一パネル	①	2707 kg/cm ²		Vult	267.1 t
		②	3600 kg/cm ²		曲 げ ・ せ ん 断 耐 荷 力	
	部分パネル	6ult = 3600 kg/cm ²		$\left(\frac{M}{Mult}\right)^4 + \left(\frac{V}{Vult}\right)^4 = 0.108$		
	全体パネル	6ult = 3600 kg/cm ²		耐 荷 力 と 作 用 力 と の 比		
	6ult, w	2707		Mult / M = 1.767 Vult / V = 3.6		
	崩壊パネル	単一パネル ①		$\frac{1}{\sqrt[4]{\left(\frac{M}{Mult}\right)^4 + \left(\frac{V}{Vult}\right)^4}} = 1.744$		
Mult		-762.3 t・m				

6. 構成メンバー

本研究グループの構成メンバーは次のとおりである。代表者・三上市藏（関西大学），渡邊英一（京都大学），西村宜男（大阪大学），北田俊行（大阪市立大学），堂垣正博（関西大学），奈良敬（岐阜大学），藤井堅（広島大学），杉浦邦正（京都大学），伊藤鉦一（摂南大学），勇秀憲（高知工業高等専門学校），武田八郎（舞鶴工業高等専門学校），吉川紀（阪神高速道路公団），芦原栄治（大阪市），青木武生（㈱栗本鐵工所），赤松洋一（㈱山鉄工所），遠藤港（日本橋梁㈱），大南亮一（川崎重工業㈱），松田章彦（松尾橋梁㈱），吉村文達（㈱駒井鐵工所），吉浪康行（復建調査設計㈱）。

7. あとがき

本共同研究グループは約2年間にわたって活動を行ってきたが、その最終成果をもとに下記の要領でワークショップを開催する予定である。薄板要素や薄板構造部材の強度に関する研究、設計の実情と問題点、実設計におけるプレートガーダーの終局強度の算定等について討議を行いたいと考えている。

「薄板構造の強度と設計に関する調査研究」63年度ワークショップ

日 時 平成元年6月23日（金），午後2時～5時

会 場 大阪市立大学文化交流センター（大阪駅前第3ビル，16F）

*** 多数の方々のご参加をお待ちしております。