

溝型断面梁の設計法について

東北大学工学部 学生員 ○ 久保田克寿
東北大学工学部 正 員 倉西 茂

1 はじめに

非対称断面部材の設計法を考えるのに先立ち、等曲げを受ける溝型断面梁の耐荷力解析を行ない、代表的な又軸対称断面部材であるI型断面梁と、変形特性、耐荷力特性の比較を行なったので、報告する。

2 解析方法

解析は、断面形不変、St.Venantのねじりのみを考慮した薄肉梁理論により定式化した有限要素法により行なった。なお、塑性化には直応力のみが関与するものとした。

3 解析モデル

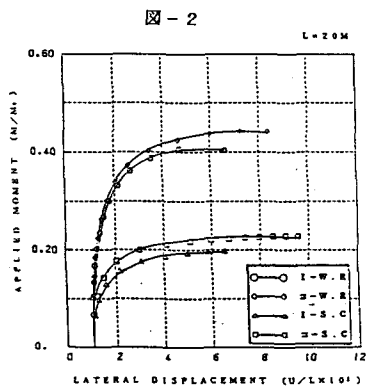
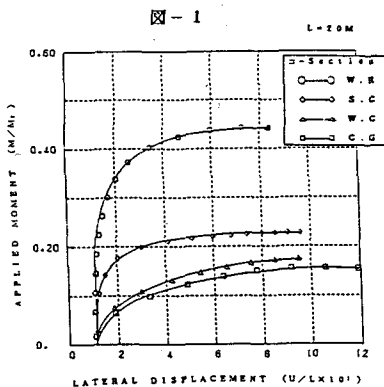
溝型断面とI型断面とで、断面積と強軸回りの断面二次モーメントが等しくなる様な断面寸法とした(下表)。境界条件は、たわみに関して単純支持、ねじれ角は両端で零とする。そりに関しては両端より拘束、両端より自由の2タイプを考える。荷重は部材両端で等しい曲げモーメントを与える。載荷位置は、溝型断面ではせん断中心、web中心、図心の3タイプとし、又軸対称のI型断面ではweb中心の1タイプのみとする。初期不整として、部材長の1/1000の横たわみを与えるが、残留応力は考慮しない。

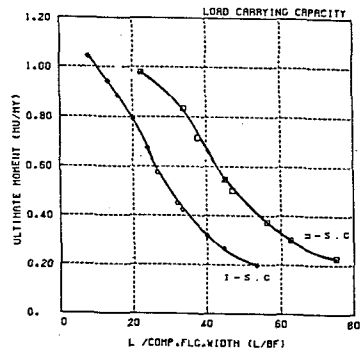
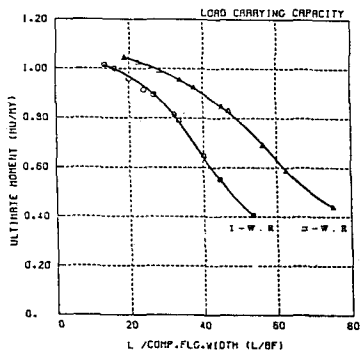
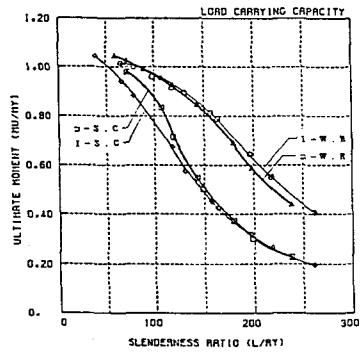
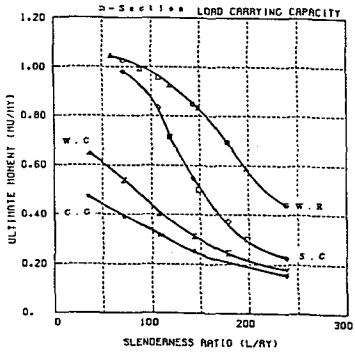
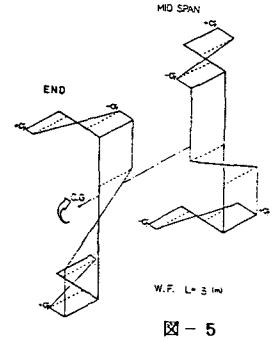
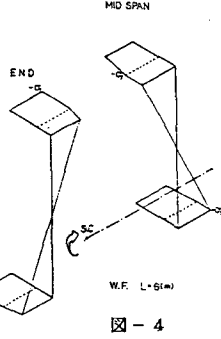
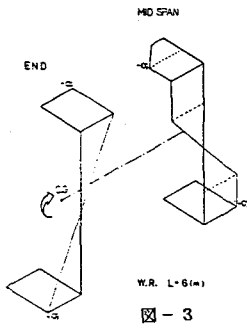
$A_w/A_c = 2$		
Web (□ & I)		
	$b_w/t_w = 152$	$b_w = 152$ (cm)
		$t_w = 1$ (cm)
Flange (comp & tens)		
Fig. 断面寸法 指定値	13	9
□	b (cm)	31.94
	t (cm)	2.38
I	B (cm)	44.96
	T (cm)	1.69

4 結果

そり拘束を行なう、あるいはせん断中心に載荷すれば、溝型断面梁はI型断面梁と同様の変形特性を示し(図-2)、耐荷力も同程度のものが得られる(図-7)。又、応力分布も、曲げに対し有効に抵抗するものになっている(図-3,4)。そり拘束を行なわず、かつ載荷点がせん断中心以外であると、低い荷重段階から変形が増大し(図-1)、部材長が短くなっても耐荷力の増加は、望めない(図-6)、応力分布も、そり変形の為に曲げに対し非常に不利なものとなっている(図-5)。

合 断面寸法





5 まとめ

溝型断面梁は、十分なヤリ拘束を行えば、変形、耐荷力両面において十分に実用性があるといえる。しかしヤリ拘束が期待できない場合は、変形が大きくなり耐荷力も低くなり不利である。

なお、図8,9は、設計上のパラメータとして部材長を圧縮flange幅で割った値で、耐荷力を整理したものであるが、近似的な扱いとしてかなりきれいに整理できる。これらの図より、本解析モデルの条件下では、ヤリ拘束、あるいはせん断中心載荷の場合、溝型断面梁は、同一のwebをもち、同一のflange断面積で、flange幅が $\sqrt{2}$ 倍のI型断面梁と等価な部材として近似できよう。