

(I-18) 気泡モルタルの試験による曲げ強度の研究

東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所 正会員 大石 辰雄

東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所 正会員 橋本谷弘司

東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所 正会員 木村 大介

1. まえがき

気泡モルタルは、コンクリートに比べるとかなり低強度のため、その要求品質条件に曲げ強度が提示される例をほとんど見えず、したがって、その研究例も少ない。以下に、気泡モルタル硬化体の目標比重1.0、同圧縮強度15kg/cm²程度が目標の配合の気泡モルタル供試体梁の、曲げ強度試験結果について報告する。

表-1 気泡モルタル配合表 (1m³当り)

配合	セメント (kg)	細骨材 (kg)	沸騰水 (kg)	希釈水 (kg)	気泡剤 (kg)
A	350	300	368	24	2.88

(注) Aセメントは増粘剤入り。*は粘土粉。

2. 気泡モルタル供試体梁

供試体用気泡モルタルの配合を表-1に示す。

配合Aは、増粘剤入りセメントを使用し、細骨材の代わりに粘土粉を用いた。配合Bは、通常のモルタルと気泡剤である。気泡モルタル製造は、あらかじめ練り混ぜたモルタルと、別途製造の泡を混ぜる方法によった。

供試体は、試験用の載荷装置と、曲げ強度に及ぼす断面形状、ならびにスパンの要因から、断面10×10、スパン20~30cm、断面15×15、スパン30~120cmの2シリーズ、合計54体製作した。

養生は、1週間程度気中で標準養生をし、その後室内静置とした。

3. 試験、および結果

供試体梁への載荷点数は、なるべく大きなせん断スパン比が得られるよう、スパン中央に1点載荷した。載荷は、アムスラー、または土質試験用1軸圧縮試験機により行ない、C形リングひずみ計により荷重値を検出した。

供試体梁は、試験荷重の増加にともない、スパン中央付近に1本の縦クラックの発生と同時に、瞬間的に曲げ破壊した。クラック発生位置は、スパン中央を外れる供試体もあった。

このような破壊状況は、全供試体とも共通しており、無筋コンクリートの場合に酷似していた。試験結果を表-2に示す。

4. 試験結果の考察

(1) 曲げ破壊荷重とせん断スパン比の関係

曲げ破壊荷重から求めた梁供試体気泡モル

表-2 梁供試体載荷試験結果一覧

断面	供試体	λ [*] h [*] :S	0.5 S/D	比 重	圧縮 強度	耐 力 kgf	kgf/cm ²	配 合
10 10 D=10	1 3	20 (cm)	1.0	0.87 0.98	平均 26	164 217	平均 5.0 6.4	A
	4 6			0.85 0.85	178 191	195	5.3 5.6	B
	7 8			0.88 0.96	26	106 134	4.2 5.4	A
	10 12	26	1.3	0.88 0.98	12	144 131	5.6 5.1	B
	13 16			1.03 0.99	26	80 88	4.1 3.3	A
	17 19			0.86 0.98	12	134 140	5.8 6.3	B
	20 22	30	1.5	0.89 0.91	26	247 236	3.3 3.2	A
	24 26			0.88 0.88	12	420 461	5.5 6.1	B
	28 30			1.02 1.01	26	360 320	6.3 5.4	A
	32 33	39	1.3	0.89 0.89	12	350 350	6.2 6.1	B
15 15 D=15	36 38			1.03 0.98	26	169 208	3.5 5.4	A
	39 40			1.00 0.98	12	250 224	5.1 5.6	B
	42 44	75	2.5	1.04 1.09	26	120 *	4.1 *	A
	45 47			0.82 0.88	17	164 198	3.3 3.4	B
	48 50	120	4.0	1.05 1.05	26	74 47	4.7 3.2	A
	51 52			0.80 0.80	17	45 48	3.0 3.2	B
	54			0.80				

(注) 試験時材令=28日 圧縮強度はφ10×20cmの値

タルの曲げ強度は、スパンが大きくなるほど、小さくなる傾向にある（図-1）。

この傾向は、半スパン値を供試体高で除して得られるせん断スパン比との間に、一定の法則が予見できる。図-2 から、せん断スパン比1.0～1.5では、13～16 供試体を除けば、曲げ強度4.5～5.5 kg/cm²程度、せん断スパン比 2.5～4.0 では、2.5～3.5kg/cm² 程度であった。

（2）破壊荷重と断面寸法の関係

梁供試体の、破壊荷重に及ぼす断面寸法依存性は、今回の試験データを活用して、次のように検討した。

破壊荷重が、断面寸法依存性を有するなら、10×10断面のスパンS₁に於ける曲げ強度は、この断面2次モーメントと、15×15断面の断面2次モーメントとの相違を補正して得られたスパンで、後者の断面使用時の試験結果と等しいはずである。以上の推論の経緯を図-3に示す。

この図によると、供試体1～3の平均耐力189、同4～6の平均耐力195kgfは、いずれも、15×15cmへの断面2次モーメント補正後スパンの近傍スパン（75cm）の試験曲げ強度より大きい。同様に、供試体7～9、10～12、13～16、17～19の各平均耐力も試験曲げ強度より大きい。

（3）破壊荷重と配合の相違との関係

配合による曲げ強度の優位性は、断面とスパンが一定の試験条件の場合、表-2の平均耐力より、A配合が高強度の例が2個、B配合が高強度の例が8個と、B配合の優位性が明らかである。

5. まとめ

- ① せん断スパン比の増加にともない、曲げ強度は低下した。
- ② 圧縮強度と曲げ強度の関係は、ここでは、定説に反した。
- ③ 供試体梁の断面寸法が大きいと、曲げ強度は、せん断スパン比に係わらず小さいと、推定できる。
- ④ 気泡モルタル梁供試体の曲げ破壊状況は、無筋コンクリートの場合に酷似していた。

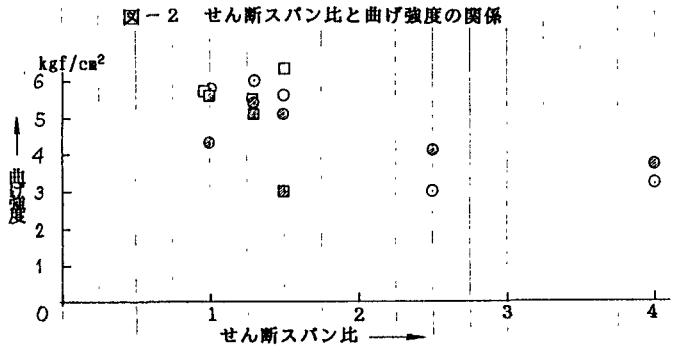
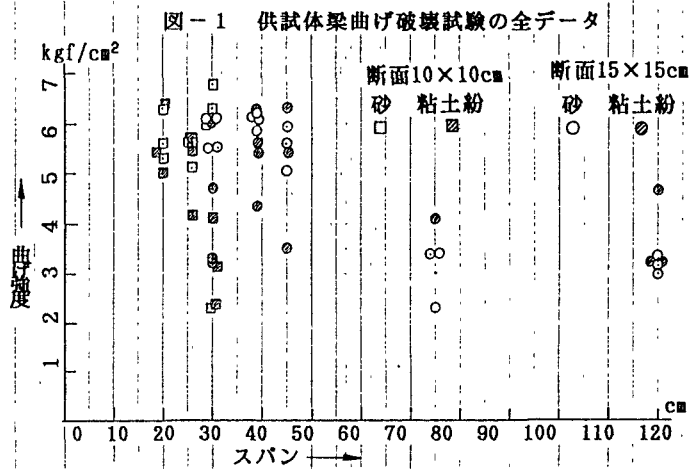


図-3 曲げ強度の断面依存性推定図

