

連続せんい補強セメントの試作研究

(その3 炭素せんい補強板の曲げ性能)

正会員 平居孝之・ 同 ○安藤達夫・

同 坂井広道・ 同 村上淳・

1 序

マトリックスとの付着を考慮した表面処理を施した連続炭素せんいで作成したメッシュで補強したセメント板の曲げ性能について報告する。

2 試験方法

試験方法は前報その2と同じである。図1は連続炭素せんいから作成したメッシュの例である。長辺方向に配向された連続炭素せんいが補強筋として働き、短辺方向の連続炭素せんいは配向間隔を整えてメッシュを構成するためのものである。試験体はメッシュとセメントモルタルを型枠に積層して成形したもので図2のような断面をしており、連続炭素せんいが断面の曲げ引張側に1方向に配向されている。以下で示す炭素せんい含有率は体積で計算した長辺方向の炭素せんいについての値である。

3 試験結果と考察

図3～6は試験体の曲げ応力度と試験体中央のたわみの関係を表したものである。図中の記号a～jは前報その2で示した炭素せんいの表面処理の記号と対応している。

図3は炭素せんい含有率が0.135%の試験体であり、図4は炭素せんい含有率が0.270%の試験体である。いずれの試験体においても、荷重の初期は曲げ応力度とたわみは直線関係にあるが、マトリックスにきれつが発生すると曲げ応力度は大きく低下する。以後曲げ応力度の増加は少なくなるとたわみの増加が著しい。これらの試験体は変形能力は大きいですが、最大の曲げ応

力度すなわち曲げ強度は小さい。炭素せんいの強度から計算して炭素せんい含有率0.135%の試験体で120 kgf/cm²、炭素せんい含有率0.270%の試験体で240 kgf/cm²程度の曲げ強度は可能なはずであり、炭素せんいの持つ高い強度を十分には利用していないことになる。

図5は炭素せんい含有率が0.316%で曲げ強度280 kgf/cm²を目標にした試験体である。いずれも荷重初期においてセメントマトリックスにきれつが生じることは、図3と図4の炭素せんい含有率の小さい場合と同じであるが、その後たわみの増加につれて曲げ応力度がかなり増加している。記号eで示される試験体は付着が弱く、曲げ強度は他の試験体に比べてかなり劣る。エポキシ樹脂と連続炭素せんいでメッシュを作成し、表面にエポキシ樹脂で砂を付けて成形した記号fとgの試験体と、表面に未硬化のエポキシ樹脂を塗布して成形した記号hの試験体は、マトリックスと炭素せんいの付着が十分であり、最大の曲げ応力度のときに炭素せんいが破断している。これらの試験体は炭素せんいの高い強度を有効に利用しており、炭素せんい含有率が0.316%のときの曲げ強度の目標値の280 kgf/cm²を達成している。図5には比較のために試験したJAS2類相当の厚さ18mmの普通合板の試験体の結果を載せており、記号f g hで表さ

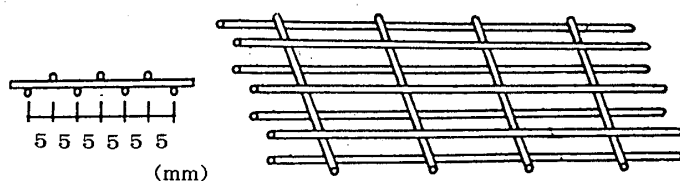


図 1

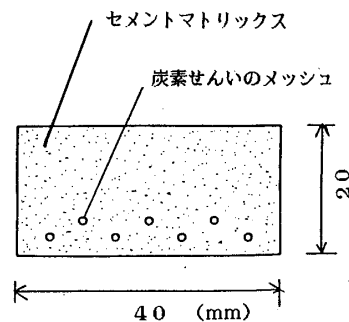


図 2

れた連続炭素せんい補強セメント板は合板に匹敵する曲げ強度とたわみを示している。大きな曲げ応力度と変形に耐えることができるといえるが、曲げ強度の時点すなわち炭素せんいが破断する時点で最終的な破壊が急激に生じ、以後荷重を負担できないことに検討の余地がある。

図6は次のことを調べたものである。記号fの試験体は、前述のすぐれた曲げ性能の再現性を確認するためのもので、炭素せんい含有率が0.395%のときの曲げ強度の目標値350 kgf/cm²を達成している。記号iの試験体は、メッシュを作成するときに酢酸ビニル樹脂を用いると表面処理が適切であっても高い曲げ強度が出ないことを確認するためのもので、メッシュの表面は記号fの試験体と同じであるのに曲げ強度は低い。記号jの試験体は炭素せんいとマトリックスを付着面ですべらせることにより、ある程度の曲げ応力度を負担しながら変形し、炭素せんいの破断による急激な破壊が生じないようにすることを試みたもので、メッシュの表面にSBRを塗布したものである。炭素せんい含有率0.316%のときの目標値280 kgf/cm²よりは低いが、200 kgf/cm²程度の曲げ応力度を負担しながらたわみが大きくなっており、変形能力を向上するための1つの方法である。

4 結論

連続炭素せんいを用い適切な表面処理を施して作成したメッシュにより補強したセメント板は、炭素せんいの含有量により曲げ強度を制御することが可能である。片側1方向に配向した0.316%の体積率の炭素せんいにより、同じ厚さの合板に匹敵する曲げ強度と変形性をもつ試験体が得られた。また炭素せんいの破断による急激な破壊を防ぐための1つの方法が示された。

また、表面処理の方法を各種組合せて複層配筋しセメント板の曲げ特性を改善する可能性も考えられる。

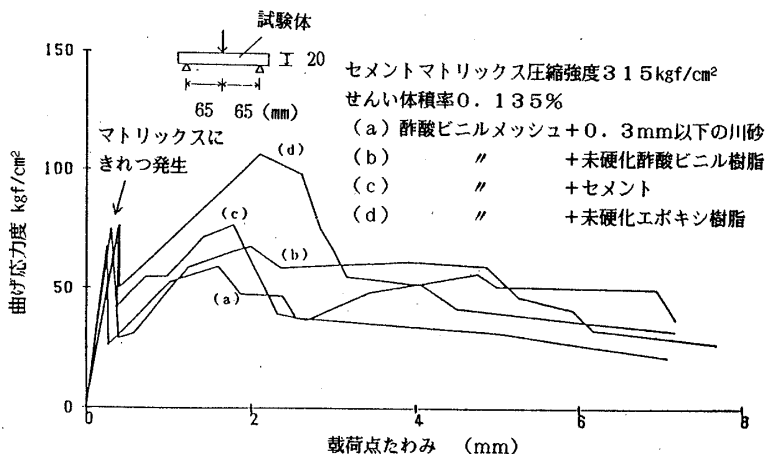


図 3

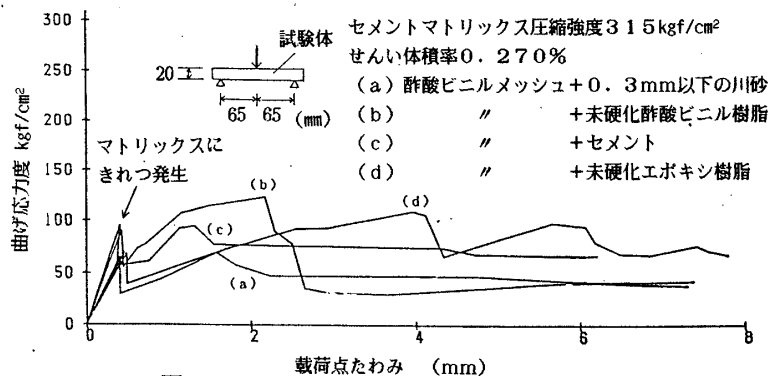


図 4

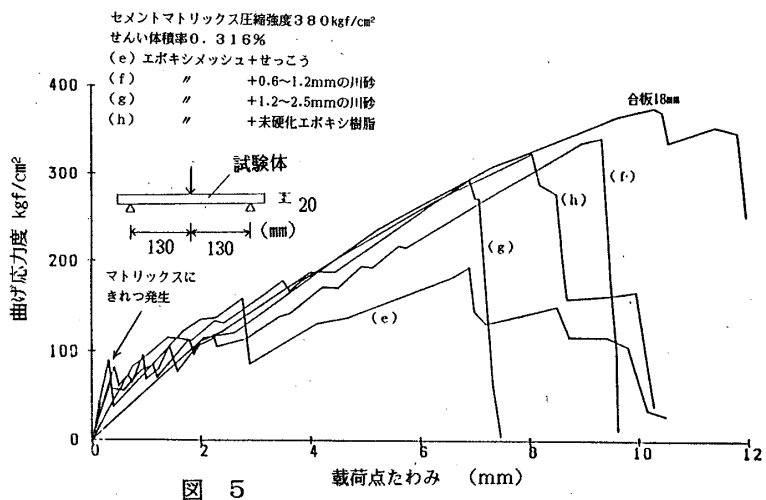


図 5

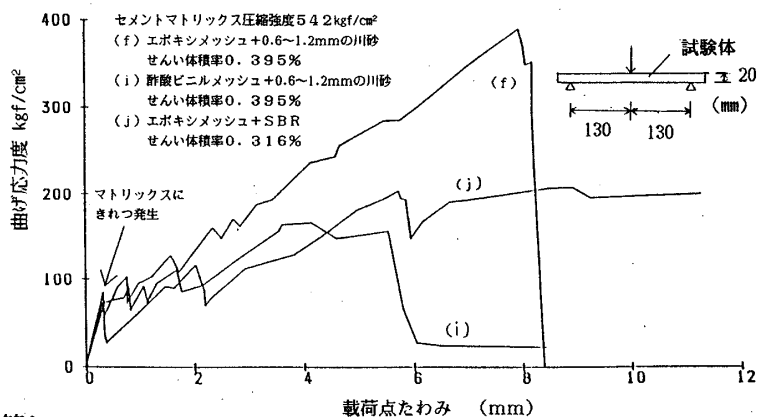


図 6

*大分大学教授 工博 **三菱化成工業株式会社 工修