

V-115 各種補強材を混入したモルタルの強度変化について

前田建設工業株式会社 正員 原口正一
 同 工 正員 山田一幸
 同 工 正員 出頭圭三
 同 工 横沢和夫

1. 目的

トンネル支保工の支持材として、従来一般に使用されている木材のかわりに、鉄筋コンクリート製の支持材を使用し、しかもこの支持材がシールド掘削機の推力を受ける場合、シールド外の支保工は地山に密着する様にジメッキアップされるので、支保工と支持材の接触は面接触とならず、コンクリート支持材は、推力を受けずに破壊する。そこで、これを防ぐ為に、コンクリート製支持材の端部に緩衝材を取り付け、支保工と支持材の接触を常に、応力伝達に十分な面接触に保つ必要がある。今回の実験は、そのオーダ段階として、緩衝材として、最も適当な補強モルタルを選択する為の基礎実験であり、ここにその一部を発表する。

2. 混合材

緩衝材用モルタルとしては、大別して、次の二種類が考えられる。

①モルタル自身に変形して、接触面積を増し、推力を受けるもの。

②モルタルには、フラックが入るが、モルタル内に混入された補強材により破壊を防ぎ、推力を受けるもの

①に対する補強混合材としては、ゴムラテックス、発泡スチロール、オカワス等が考えられ、②に対する補強混合材としては、鉄線、ガラス繊維等繊維状のものが考えられる。

3. 配合

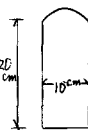
基本配合は、W=280kg, C=651kg (W/C=0.43), S=1302kg, サンプルS=0.25%の1:2モルタルとし、各々の混合材を、砂又は水と置換えて混入した。

表-1 混合材と混合率

混合材	性 質	混 合 率
ゴムラテックス	比重0.99 全固形分 45%	水置換 10%, 20%, 50%, 100%
発泡スチロール	比重0.036 直径3mm~5mm 球形	対セメント比 0.5%, 1%, 2%
オカワス	比重(乗転状態、吸水率200%) 1.2	対セメント比 5%, 10%, 20%, 40%
鉄 線	径0.9mm, 0.6mm, 長さ 50mm, 25mm	対セメント比 1%, 2%, 3.5%, 5%
ガラス繊維	比重2.54 長さ 50mm, 25mm, 10mm	対セメント比 0.5%, 1%, 2%

4. 測定

圧縮、引張強度(検査日3.7.28日)、曲げ強度(検査日28日)、弾性係数、ポアソン比及び右図の様に、頭部を球形(R=10cm)にした供試体を圧縮試験を行い、



強度、接触面積、ツアレ程度を測定、観察した。

5. 結果

①の様は混合材を混ぜたモルタルは、混合率の増加に伴い、 σ 諸強度は低下し、②の様は繊維状のものを混ぜた場合には、ある混合率、長さで強度はピークを示す。このことは、弾性係数についておいて、(弾性係数と強度は、混合材の種類に因らず、直線的関係がある。)これは、主として混練及び打ち込み易さに関係していると思われる。2%混入及び50mmの場合には、フローが著しく減少し、単位水量を増して、フロー調整をした場合には、全体的には、強度が低下するが、50mmの場合が最も高い強度を示す。

又、径の太さは、鉄線の場合細いものほど良い結果を示しており、これも混練、打ち込み可能限り細いものが良いようである。

無混入モルタルに比して、繊維状のものを混ぜたモルタルは、諸強度、弾性係数とも、同等か、上廻っており、ラテックス、オガズ等を混ぜたものは、3~5割低下している。又、繊維状のものは、フローのモルタル中に均等に分散しないので、破壊する時に、混合材のよく混ざっていない部分で壊れるようである。

凸形試験による載荷盤と供試体の接触面積は、弾性係数、強度等と無関係に、ほぼ一定値(10~20cm²)であった。又、強度は、圧縮強度の高いものほど多少高くなっている。

6. おわりに

実験の詳細については、当日スライドによって説明いたします。

図-1 ガラス繊維(50%) - 混合率

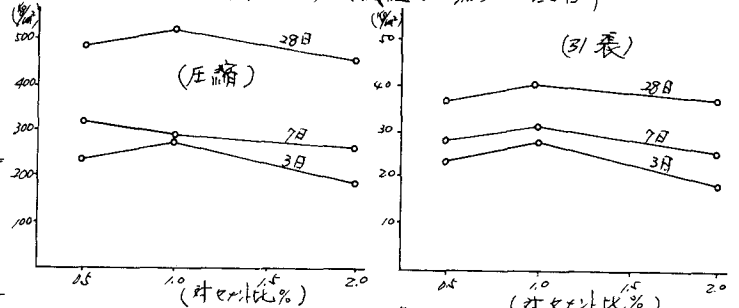


図-2 ガラス繊維(2%) - 長さ

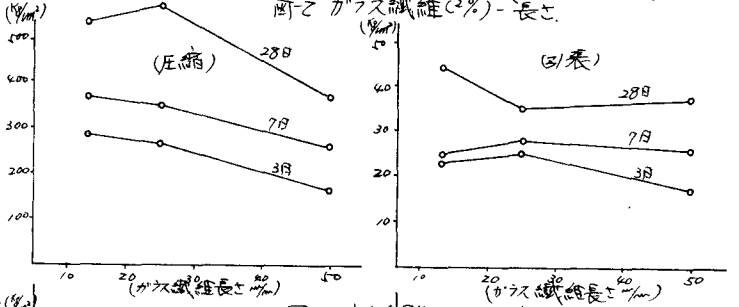


図-3 オガズ

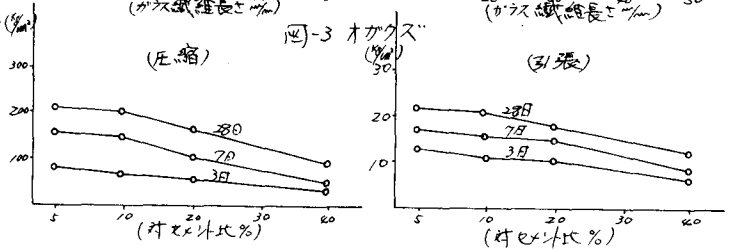


図-4 強度-弾性係数

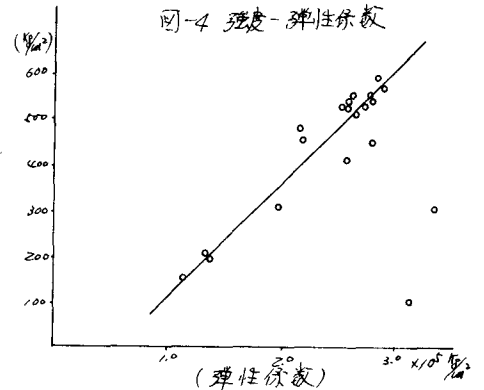


図-5 圧縮強度-凸強度

