

(2) 吹付け直角方向の繊維の配向

図-3に吹付け方向および吹付け直角方向断面における繊維の配列状況を模式的に示したものと、鋼繊維の場合のX線写真とを示す。この図から繊維はいずれも吹付け直角方向に二次元ランダム状態で配向していることがわかる。これは、ポリエチレン繊維も鋼繊維と同様に振動した壁面の吹付けでは、トンネルの周方向に繊維が配向し、力の作用方向に対し有効に働くものと思われる。しかし、ポリエチレン繊維は繊維のヤング率が鋼繊維と比べて小さいことから、マトリックスの補強は小さいが、付着率が良いことから、ひび割れ後の変形能は十分期待できるものと思われる。また繊維混入率と吹付け直角方向断面内の繊維の付着量の関係を図-4に示したが、これによると長繊維は短繊維に比べ繊維混入率が増加するに従って付着量が増加する傾向にある。

(3) 繊維含有量

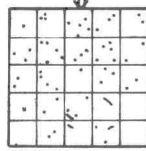
付着コンクリート中に含まれる繊維量(繊維含有量)を示す尺度として次式に示すような付着率を求めた。

$$V_B = V_f / V_t \times 100$$

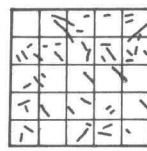
ここに、 V_B :付着率、 V_f :付着コンクリート中に含まれる繊維混入率、 V_t :設計繊維混入率を示す。この付着率と設計繊維混入率との関係を図-5に示す。繊維混入率が1%vol時で最も付着率がよく、繊維の損失率は5~10%である。しかし繊維混入率が増加すると付着率が減少する傾向が見られた。

(4) 繊維の分散と施工性(表-3参照)

吹付け方向

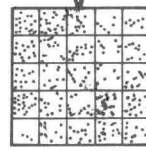


$l=30\text{mm}$ (X方向)



$l=30\text{mm}$ (Y方向)

吹付け方向

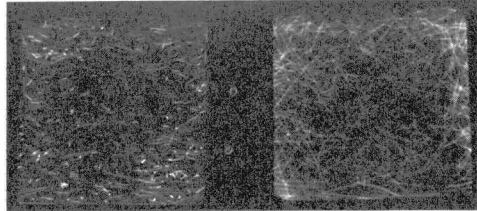


Steel (X方向)



Steel (Y方向)

図-3 X方向およびY方向断面上の繊維の配列(繊維混入率はいずれも1.5%vol)



X方向

Y方向

写真-1 鋼繊維の分散・配向状況(X線写真撮影)

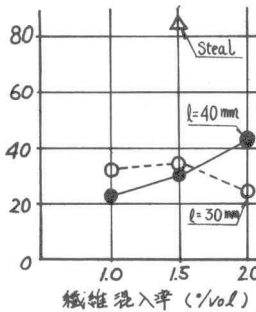


図-4 繊維混入率と吹付け直角方向断面内の付着量との関係

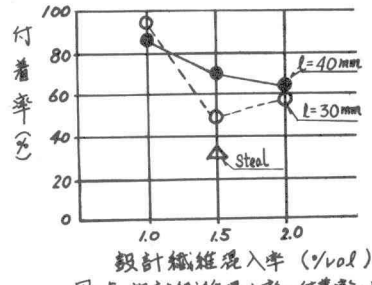


図-5 設計繊維混入率と付着率の関係

形状寸法	ポリエチレン繊維		鋼繊維
	$l=30\text{mm}$	$l=40\text{mm}$	$0.5 \times 0.5 \times 25\text{mm}$
材量の投入	$P=1.0$および1.5%volは骨材中に直接投入してもファイバボールなし $P=2.0\%$volでは繊維投入量が、多量になるのでボールになる。	$P=1.0\%$volは骨材中に繊維がかりまわっており、直接投入すると9~13cmのたまりがファイバボールが生ずる $P=1.5\sim 2.0\%$volは繊維をほぐして投入した。	- 整列ファイバーを少しずつ投入した。投入時間は1箱(20kg詰)約40秒 - 投入が悪いとファイバボールがでさやすい。
分散	比重が小さいので繊維が浮きでくる。空練り中に繊維が折れ曲ることはなく、分散はほぼ良好と思われる。		分散は良好である。
施工性	- 繊維混入率1%volはホーミング機と同じ施工性である。 - 混入率が増加すると運搬台車からの材料の排出が困難となる。		ポリエチレン繊維に比べ運搬台車からの材料の排出が困難であり施工性も悪い。