

(608) スチールウール廃材を利用したコンクリート補強材の開発

東京大学 生産技術研究所 中川 威雄
 日本工業大学 ○柳沢 章

1. 緒言 鋼繊維補強コンクリートは、その優れた特性により、建築・土木分野への普及が望まれているが、鋼繊維の高価格がその障害となっている。著者らは既に、フライス切削法、びびり振動切削法の2つの新しい鋼繊維製造法を提案し、高い強化能を持ち、かつ低コストの鋼繊維の開発に努めて来た。今回、新たにスチールウール製造時の廃材を利用する事によるコンクリート補強材の開発を行なった。この廃材は、材質、断面形状その他の特徴から、これに異形加工を行なえば優れた補強材となると考えられ、また、従来の鋼繊維に比較して大きな断面積を持ったため、異なった特性・用途を有すると思われる。さらにこの補強材は廃材を利用するため、生産量に制限はあるものの、非常に安価に供給される可能性がある。

2. 形状および特性 補強材の断面は Fig. 1(a) に示すような割円形である。この形状はスチールウールの製造過程より必然的に生ずるもので、鋼線素材を切削加工した後の廃材部分である。引張強度は 105 kg/mm^2 とかなり大きく、断面形状から明らかのように比表面積も大であるので、コンクリート補強材に適した素材といえる。また、これに異形加工を施せば、扁平断面である事とあいまって、優れた強化能と、コンクリート中への良好な分散性を有する補強材となるとと思われる。一方、この補強材は断面積が約 1.2 mm^2 と通常の鋼繊維の5~6倍あり、Fig. 1(b) に示す試作補強材1本は、通常の鋼繊維の約10本に相当する。従って、従来の鋼繊維に比較して、総表面積の減少、コンクリート中での補強材間隔の増加によって、補強効果の低下が懸念されたが、東大生研・小林研究室における実験の結果、試作補強材が小さなアスペクト比であるにもかかわらず、従来の鋼繊維(剪断品)より大きな強化能を有する事が確認された。

3. 生産方式 スチールウール製造に伴って排出される廃線材に、異形加工と切断加工を行って補強材とするが、その製造方式には、Fig. 3(a) に示すプレス方式と(b) に示すロール方式とが考えられる。試作補強材の製造は形状変更の容易さからプレス方式によったが、量産にはロール方式が適するであろう。なお、試作したロール方式の製造装置は 50 kg/時 の生産能力を有している。いずれの方式においても補強材1本当りの重量が大きいので、従来の鋼繊維より量産が容易である。

4. 結言 スチールウール廃材を用いて開発した補強材が良好な強化能を持つ事が確認された。さらに最適な異形加工形状の検討に加えて、通常の鋼繊維のアスペクト比に近づける事による補強材の長寸法化をはかれば、より大きな強化能とともに、従来の鋼繊維では困難であった、通常のコンクリート用骨材寸法における補強効果も期待できる。

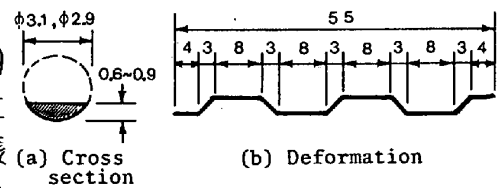
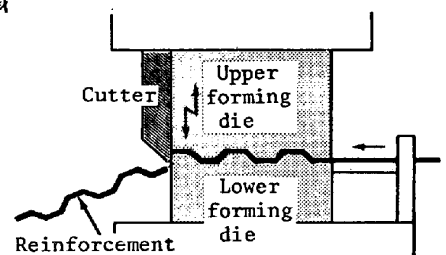


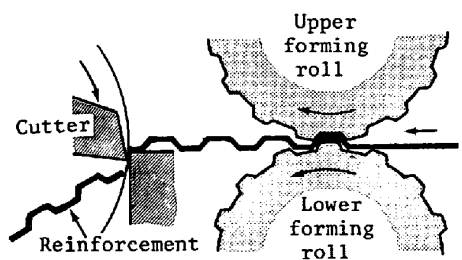
Fig. 1. Dimensions of the newly developed reinforcement



Fig. 2. Appearance of the reinforcement



(a) Stamping method



(b) Rolling method

Fig. 3. Two manufacturing processes of the reinforcement