

(第三種郵便物認可)

繊維補強コンクリートは、コンクリートの新しい可能性を開く技術として近年、注目を集めている。カーテンウォールなどの外壁材を始め、建築用内装材、OAフロア、階段の踏み板、さらにはトンネル内の吹き付け、土間コンクリートなど建築、土木分野で着実に浸透してきた。これまでも先行していた短繊維を使った繊維補強コンクリートに加え、最近では連続繊維を使用したものも普及。カーテンウォールやOAフロア、さらにはPC（プレストレスト・コンクリート）の緊張材など構造部材としての施工実績も増えてきた。大分大学工学部・平居孝之教授は「繊維補強コンクリートの将来」について述べて頂くと同時に、各種繊維補強コンクリートの概況をまとめてみた。

繊維補強コンクリートの将来
改築ならびに増築の整備計画案が決定され、平成二年度から九年度の工期で南極観測隊により建設が行われているが、そのメ

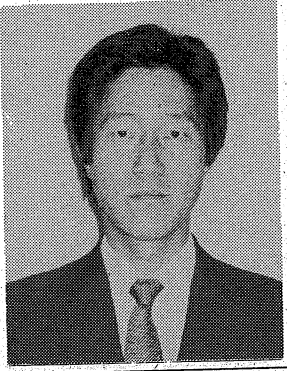
これらの技術は、米國やヨーロッパが先駆けとなり、わが國の建築土木の環境に適用するよう発展させたものである。最近では炭素繊維、ガラス繊維、二酸化ケイ素繊維、アクリル繊維、アラミド繊維、パルプなど、繊維材料そのものの製造技術が優秀であることが原動力となり、世界の最先端のレベルを行く技術開発が多い。

将米性から特に右の注がれている研究、連続繊維コンクリートを補強する方法がある。コンクリートの補強には一般に鋼材が使われているが、鋼材ではなく連続した繊維あるいは繊維を固めた補強材や形状でコンクリートを補強する方法である。繊維の種類、繊維を固める材料の種類、また最終的にコンクリートを補強する時点での形状により特徴があり、鋼材に比べて有利な性質は多岐にわたる。

例えば国立極地研究所設置専門委員会建築分科会（会長佐藤徳雄（日本大学教授）のもと、南極昭和基地の建物の大規模な

繊維補強コンクリートの将来

とから、内地ですべて配筋された形状に作製しておき、現地で不陸のある地盤に合わせて切断し型枠に組み込んでコンクリートを補強できるので、機械設備が制約され建設費が少なくなる条件においても、工期の短縮と



大分大学教授 平居孝之

補修工事でも脚光

鋼材に比べ優れた連続繊維

品質向上を実現できるなど、有用性のきわだった適用例である。表1のような企業が連続繊維によるコンクリート補強の研究を組織して実用化に取り組み

で成形され、ひげ状の細かい繊維の塊である石綿がよばばけ

少量な繊維を適切に補修するに

いように補修されているか、また仕上げ材の劣化が再発せず所用の耐用年数があるかどうか判断できない。このような離れコンクリートの劣化が進行しな

コンクリートの劣化が進行しな

インの建物である延べ床面積六三九平方メートルの三層建てでセクターシアの屋根を透光性のドームとする管理棟の基礎部分とスラブを構成するコンクリートの補強、炭素繊維をポリエチレンで固めた連続繊維の補強筋が使われている。

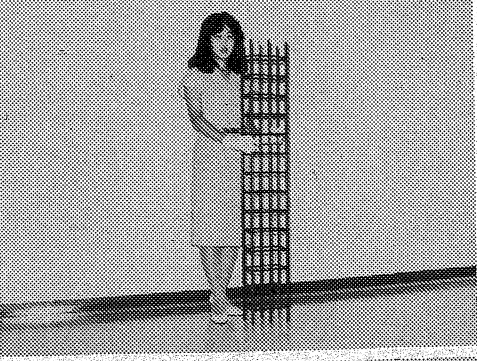
軽量であること、切断加工が容易であること、腐食しないこと

外壁タイルの落下のように、建築物の劣化が社会的問題とな

建築物の劣化が社会的問題とな

建築物の劣化が社会的問題とな

建築物の劣化が社会的問題とな



写真は実用化されている代表的な連続繊維

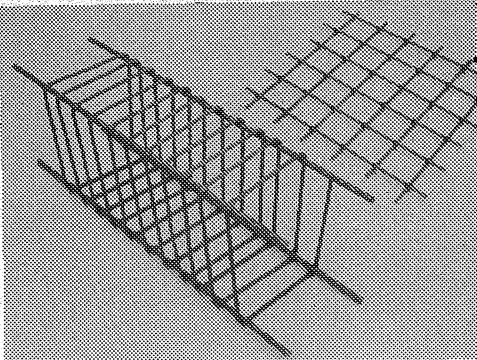


表1 連続繊維を利用したコンクリート系 複合材研究会名簿 (いずれも株式会社)

- 旭硝子、旭ファイバーグラス、大阪ガス、大林組、奥村組、オリエンタル建設、鹿島建設、近畿コンクリート工業、クラレ、熊谷組、神戸製鋼所、佐藤工業、清水建設、新日本製鐵、新日鐵化学、住友建設、大成建設、大日本インキ化学工業、竹中工務店、帝人、デュボン・東レ・ケブラー、東急建設、東京製綱、東邦レーヨン、東レ、戸田建設、日東紡織、日本国土開発、日本電気硝子、間組、不動建設、プリチストーン、三井建設、三井鉱山、三菱化成、三菱建設、三菱樹脂、三菱レイヨン、ユニチカ

表2 セメント補強における石綿代替材料

- セルローズパルプ、ビニロン、アクリル、ポリ塩化ビニル、アラミド、ポリイミド、ポリエチレン、ポリアミド、ポリプロピレン、ポリエステル、テフロン、ポリベンゾイリガロン、ポリオレフィン、フェノール、サイザル、ジュート、やしの果皮、耐アルカリガラス、グラスウール、ロックウール、スチール、ピッチ系炭素、PAN系炭素、シリカ、炭素、ケイ酸カルシウム、シリコンカーバイド、シリコン窒化物、アルミナ、アルミナ-シリカ、ジルコニア、チタン酸カリウム、ポロン窒化物、塩基性硫酸マグネシウム、リウマチカルシウムナトリウムメタリン酸塩、水酸化マグネシウム、硫酸カルシウム、硫酸塩ポリマー、エリオナイト、アタパルジャイト、ソノトライト、セピオライト

修外壁の落下防止、構造本体の補強などに、種々の材質の短繊維または連続繊維が使われている。

繊維補強コンクリートが今後ますます発展することは確実であり、繊維の製造技術の進展がその実用化の妨げを握っている。そこで特に注意すべきは、人体の安全性の確保である。石綿の有害性は広く認識されることとなったが、呼吸により吸入されるような細さで体内で食細胞が除去できないような長さとした繊維材料は、一定期間以上溶解せずに体内に留まると、腫瘍を起す可能性があることが指摘されている。繊維の材質と表面特性が影響するらしいが、動物実験などで有害であることが報告が多く出されており、人が吸入して無害であると断言できる繊維材料はほとんどない。

繊維材料ではないが、コンクリート構造物の補修に使われているエポキシ樹脂を長期間放置していると体内に抗体ができてエポキシアレルギーの体質になり、エポキシの臭いを嗅ぐと酷いじんましんが出るようになる。異物が人体に入らないようにする防止対策が重要である。繊維材料の開発では、吸入されたいかなる寸法で使い、また割れたり裂けたりして細くなる性質を有しないようにして、さらに万一、吸入されたときの有害性の程度を調べることが求められる。