

技術専門委員会活動状況

新世紀への希望も新たに年が明け、早 1 ヶ月が過ぎてしまいました。会員の皆様におかれましては益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。

さて、繊維補修補強協会（FIRSt 協会）も昨年の 10 月より 2 年目に突入しております。初年度は資格認定制度や教育・研修、また広報活動もようやく軌道に乗り始め、今年は更なる普及拡大を目指して努力するとのことであります。

この間、我が技術専門委員会でも会員の皆様方への情報・技術資料の提供を目的に繊維補修補強の施工に関する検討を続けて参りました。まだ、お役に立つ資料としてお届けできていないのが残念ですが技術専門委員会の活動状況を簡単にご報告させていただきますと思います。

建築業界における昨今の繊維補修補強工事では、建設省住宅局建築指導課（旧称）の監修の基、(財)日本建築防災協会より「連続繊維補強材を用いた既存鉄筋コンクリート及び鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計・施工指針」が発行されたことにより、繊維補修補強工法の優位性が再認識され、工事量も増加の傾向にあるとの報告があります。

しかしながら、建築現場での耐震改修やリニューアル工事は、今まさに「居ながら施工」が合い言葉で、施工現場は昼夜を問わず厳しい状況下での作業を強いられている状況です。

居ながら施工にマッチした繊維補修補強工法でも、現場の状況によっては少量の施工を工区分けして何回も行うことになったり、これが夜間工事になったり、既存躯体の仕上げ層を除去したら予想もしなかった補修が必要であったりしています。

補強技術としては完成の域に近づいてきたものと考えられますが施工の実体、特に現場環境や作業条件の異なる場合の作業能率（歩掛かり）、問題点などは、まだまだ把握されていないのが現状のようです。

技術専門委員会では、このような作業環境、施工条件などが異なった場合の作業能率を様々な角度から検討し、正しい作業と正しい評価を行える技術資料の早期提供に取り組んでいます。しかし、まだまだデータ不足の感があります。

本号において、技術専門委員会の佐藤委員に執筆いただいた「繊維補修・補強材料の取扱いの勘所と留意点」も正しい施工を実施する上で大切なものであり、環境問題を引き起こす産業廃棄物としての取扱いや、これを処理するための正当な評価に対する取り組みにも目を向ける必要があります。

技術専門委員会は、現在 10 名の委員によって構成され、精神的に作業に取り組んでいます。繊維補修補強業界の現状把握やデータ収集には更なるパワーが必要です。会員の皆様方のご支援をお願い申し上げます。

繊維補修・補強材料の取扱いの勘所と留意点

●はじめに

繊維補修・補強技術も次第に発展し、材料も多様化の道をたどっております。建築分野で繊維補修・補強工法に用いられる繊維系の材料は、現在においては炭素繊維シートが主体ですが、他にアラミド繊維シートやガラス繊維シートもあります。

また、建築用途に限っては予備形成してきて一部だけを繊維シート状にしたものや、板状として形成された材料も一部で出始めており、今後はこうした新たな製品がどんどん出てくるのではないかと少しも感じられます。

ここでは、繊維補修・補強工法に使用される材料の取扱いにおける要点を「勘所と留意点」と題して述べてみたいと思います。

●繊維材料の安全性・取扱いについて

現在、量の大小は別にして炭素繊維・アラミド繊維・ガラス繊維や様々な樹脂系材料が繊維補修・補強には使われていますが、材質が異なる為、取扱いについてはそれらに応じて違った手順が要求されます。

炭素繊維もアラミド繊維もガラス繊維も人体に毒性はないと考えて良く、その点では安心ですが、全く危険が無いのかと言うとそうではありません。

たとえば、炭素繊維は非磁性材料ですが、導電性が高く、織

維のクズや成形品を燃やすことは非常に危険とされております（材料の取扱説明書には記載がありますので是非守って下さい）。間違っただけで燃やしてしまった場合には、目に見えない繊維が飛散して被害甚大な電気事故を起こす危険がありますから、燃えるごみと一緒に捨てることは許されません。電気機器の故障や電気火災の発生、時には落雷を誘発するなど、自分よりも他人を巻き込む可能性が大きいので特に注意が必要です。電鉄関連の繊維補強工事の際に、繊維シートが風で飛ばされるなどして電気事故を起こしたことは記憶に新しく、今後も忘れずに教訓として活かしたいものです。

アラミド繊維は、プラスチックと同類の有機材料ですから、樹脂が付着したものでもプラスチックゴミとして扱えると思いますが、処理に関しては自治体のルールをお確かめ下さい。アラミド繊維は非磁性、非導電性材料ですので電氣的な危険性はありませんが、直接光に当てると変色し、劣化する傾向があり、長期に保存する際には遮光が必要です。変色したシートは施工が悪いようなイメージにもつながりかねませんのでご注意ください。光を避け、結露を避ければシートの状態でも何年でも品質が保たれます。

ガラス繊維についてもアラミド繊維と同様に危険はありませんが、取扱い時にかゆみやチクチクした皮膚刺激があり、肌の敏感な人には耐え難い様ですし、石鹸で洗っても落ちずに 2・3

日はかゆみが残ります。

炭素繊維シートを切る場合は、繊維の飛散を防止する意味から風の吹く屋外での作業は絶対に避けるべきと思います。また、アラミド繊維シートを切る場合、特別なハサミが必要ですが、樹脂等で汚れる現場では 100 ショップのハサミ（切れ味は劣るが一応アラミド繊維が切れるものもある）を使い捨てハサミとして併用するのも方法です。アラミド繊維シートは、縦に切断するとほつれが出やすいものが多かったのですが、炭素繊維シートに似てほつれの少ない製品もありますので、用途によって選択可能です。

●繊維材料の使用期限・取扱いについて

品質保持期間とか使用可能期間といったものは、最近の繊維シート製品については特に定められておらず、基本的には劣化しないと考えても良いのですが、昔の製品では時間が経過すると煎餅のように硬くなって使えなくなるものもありました。また、繊維には毛羽立ちを防ぐ目的で整髪料のようなサイジング剤が使われており、寒い場所では硬くなって作業性が悪くなったりする場合がありますので、冬場の作業には柔らか目のシートが使い易いかも知れません。

また、使いかけの繊維材料は品番が分からなくなると利用が困難となりますので、製品の一部を見本として取り置か、紙芯にメモするなど良いかも知れません。保管に際しても、元の梱包状態に戻して室内に置くのが最善でしょう。

●樹脂系材料の安全性・取扱いについて

ここまでは繊維系材料を中心に述べてきましたが、樹脂系材料についても触れてみたいと思います。

プライマーに始まり、パテ、含浸接着樹脂に続き繊維シート貼付けに大きな役割を果たすのが、エポキシ系樹脂材料です。一部でエポキシ系樹脂よりも硬化が早く、低温での硬化性に優れる材料として MMA（メタクリル樹脂）系材料も使われ始めておりますが、エポキシ系樹脂とは違った注意が必要なことだけ申し上げます。

さて、エポキシ樹脂というのは主剤の主成分の化学名を表しておりますが、硬化剤と混合することで化学反応が開始し（反応が進むと発熱してくる）、結果として固まっていきます。危険性と言う観点からは、配合されている主成分や副成分が皮膚刺激性やアレルギーを起こす可能性などの人体への害及び引火性があるので火気の注意が必要です。皮膚や粘膜の感受性は体質や体調に左右されますが、保護具等を用いることで防止可能ですから是非現場で守るのが良いと思います。最初に樹脂に触れて何でも無いからと言って体質的に大丈夫かというそうとは限らず、何ヶ月か経ってからアレルギー症状が出る場合もありますのでご注意ください。

危険物の貯蔵及び取扱いに関しては、危険物の分類に応じて

消防法で細かく規制されております。材料毎の具体的内容については、MSDS（材料安全性データシート）に記載されておりますのでご覧下さい。MSDS は材料販売店に求めれば、無料で取り寄せてくれます。

●エポキシ樹脂系材料の使用期限・取扱いについて

また、エポキシ系樹脂材料は使用期限について表示されておりませんが、製造後半年程度以内に使用するのが一般的です。それを過ぎても開封せず保管状態が良ければ、品質が低下するわけではありませんが、次シーズンまで持ち越さず使い切るように心掛けることが大切です。一年異常すぎた材料でも外観的な変質や分離等がなければ品質が保たれている場合が多いようですが、使用する場合は少量の材料を抜取って品質確認試験を行った結果から使用するようにすることが大切です。また、一度開封した材料は変質し易いので、出来るだけ早く使い切るようにしなければなりません。

エポキシ樹脂の主剤が一部結晶化している場合、暖めてから攪拌して結晶が無くなり、均一な状態になれば一応は大丈夫と考えられます。パテ材等で、充てん材（無機質の粉末等）が沈殿して液体成分が表面に浮くことがあります。再攪拌して充てん材が均等に再分散されてもとの状態になれば、問題なく使用できる場合が多いようです。また、表面が変色したり皮が張っている場合、その部分を取り除いて使用すれば問題が無いようです。

いずれにしても、品質的に問題がありそうな場合は、使用前に品質確認試験を行うか、材料販売店やメーカーの見解を確認することが重要です。

●材料の相性について

材料同士の相性についても注意を払う必要があります。繊維補強工法が出始めた初期には、繊維シートと樹脂系材料（プライマー、パテ、含浸接着樹脂）はメーカーや工法毎に品番が決められておりましたが、近頃ではこれら材料規格に基づいて異なるメーカーの材料を使用する機会が増えて来ております。特に作業性はメーカー毎に材料設計されておりますので、はっきりと違いが感じられると思います。また、プライマーとパテ、パテと含浸接着樹脂など異種材料間の接着については、異なるメーカー製品間では確認されていない場合がありますので、出来るだけ同じメーカーの材料を使われることをお勧め致します。

●おわりに

以上、材料取扱いに関するあまり知られていないと思われる事柄を取り上げて見ました。これらは繊維シートや樹脂材料の取扱いに関する限られた情報ですが、皆様が材料に対して正しい取扱いを意識して行い、質の高い施工と環境への配慮を両立させることに努力し、繊維補修・補強工法の評判を高めていただくことを願ってやみません。