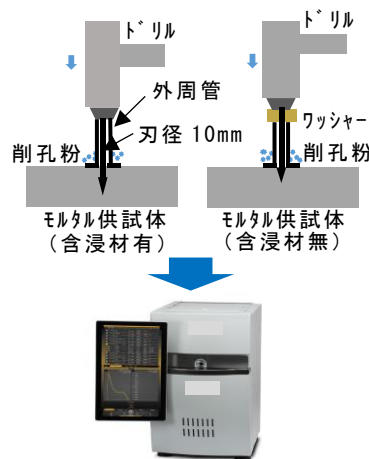


シラン系含浸材浸透深さの測定 Measurement of penetration depth of silane-based impregnating material

○金平 修祐^{*1}・仲本 善彦^{*2}・水谷 真也^{*2}
Kanehira Syusuke , Nakamoto yoshihiko, Mizutani shinya

1. はじめに

シラン系含浸材は撥水性がある。そのためコンクリート（以下 CON）表面に塗布すると外から侵入水を防ぐ上、CON 内部の水蒸気は外部放出する特性を持っている。寒冷地の凍害や塩害への効果が明かされ¹⁾²⁾、CON 構造物の長寿命化対策で注目されている工法である。しかし塗布後乾燥すると無対策箇所との区別は困難となる。また現地での CON の浸透深さは、ドリル削孔穴に水を噴霧し撥水深さを確認する方法が取られ目視による判定となる。測定者による差が生じてしまう。今回ドリル削孔で生じた粉末から浸透深さを求める方法を考案した。その内容を報告する



炭素分析装置
Fig. 1 試験方法

2. 試験内容

シラン系含浸材（以後含浸材）には有機系炭素が含まれ、CON 内の全炭素量増加から浸透深さを特定する方法が提案されている。その中で全炭素増加は電子線マイクロアナライザーで確認する方法を取っている³⁾。著者らは、含浸材を塗布時に浸透深さを簡易に低コストで特定する方法を考案した。しかし CON 供試体は粗骨材の影響で分析の複雑化が予想されるため、モルタル供試体（以下 MOR 供試体）で実施することとした。MOR の配合は 1 バッチ（4 供試体）に対しセメント 0.96kg、砂 2.45kg、水 0.48kg である。一連の作業を

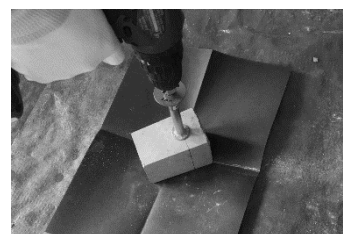


Fig. 2 削孔状況

Fig. 1 に示す。削孔粉末を炭素分析装置にかけ全炭素量を分析する。分析には供試体表面から一定深さの削孔粉末が必要となる。試行錯誤の結果、Fig. 2 に示すようにドリル削孔時に外周管とワッシャー設置を併用することにより、mm 単位で粉末採取が可能となった。試験では Table 1 のように MOR 供試体は特性や塗布量の異なる 3 種類の含浸材を塗布したものと無塗布のものを準備し、それぞれ、0～2mm、0～4mm、0～6mm、0～8mm の削孔粉末を採取し、炭素分析装置で全炭素量を求めた。ここで 0～2mm

Table 1 シラン系含浸材の特性および塗布量

モルタル供試体名	S1	S2	S3
塗布量 (g/m ²)	200	350	230
シラン成分量	90%以上	90%以上	80%以上
防錆剤(有 or 無)	無	無	有

^{*1} 岩手県土地改良事業団体連合会 ^{*2} 大同塗料株式会社

キーワード： シラン系含浸材，浸透深さ，削孔粉末，炭素分析装置

は表面から削孔深さを示し他も同様である。しかし浸透深さ算出には表面から削孔深さを 0～2mm、2～4mm、4～6mm、6～8mm のように細分化する必要があった。本試験の算出方法として 2～4mm の全炭素量は 0～2mm と 0～4mm の全炭素量の差として算出した。2～4mm、4～6mm、6～8mm も同様処理で値を求めた。

3. 試験結果

算出した全炭素量は、Table 2 のとおりである。ここで BL は無対策の時の値を示す。S1、S2、S3 供試体の全炭素量は、Fig. 3、Fig. 4、Fig. 5 に示す変化が生じていた。特

Table 2 解析範囲の炭素量

解析範囲 mm	炭素量 (%)			
	BL	S1	S2	S3
0～2	2.10	2.69	2.97	2.72
2～4	0.80	1.17	0.83	0.98
4～6	0.26	0.35	0.63	0.60
6～8	0.20	0.35	0.63	0.63

筆すべき点として、BL と S1、S2、S3 の炭素量の示す曲線が特定深さで接していたことであった。その後、供試体の切断断片を水に浸漬させた試験でも、撥水深さとほぼ同様の深さであった。以上のことから削孔粉末に含まれる全炭素量に着眼することで含浸材の浸透深さを算出することが可能と推察した。

4. おわりに

本試験では、無対策の供試体から採取した削孔粉末と含浸材塗布した供試体から採取した削孔粉末で分析を行った。さらに試験の簡素化を目指し含浸材塗布した供試体だけで浸透深さを求める方法を検討中である。予備試験結果より炭素分析装置の燃焼温度設定が重要と考えている。今後、含浸材の撥水性を十分発揮させるため、浸透深さについて精度の高い施工管理が重要となる。含浸材の有効性の検証を進めていく予定である。

[参考文献]

- 1) 林大介, 坂田昇, 松田芳範, 遠藤裕丈(2019) : シラン・シロキサン系表面含浸材の開発, コンクリート工学, Vol. 57, No. 10, p777-784
- 2) 遠藤裕丈 : シラン系表面含浸材について(2017) -寒冷地での適用の留意点-, ベース設計資料土木編, p64-68
- 3) 田中博一, 滝本和志, 栗田守朗(2007) : 表面含浸材によるコンクリートの透水抑制効果に関する研究, 清水建設研究報告, p1-8,

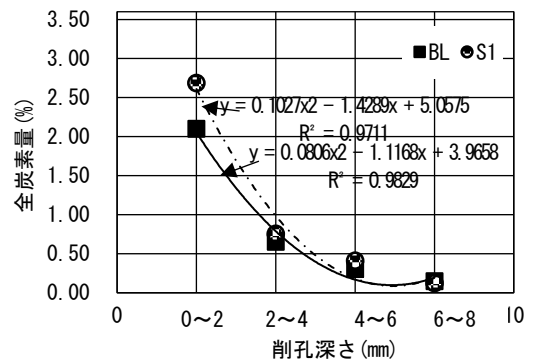


Fig. 3 S1の炭素量

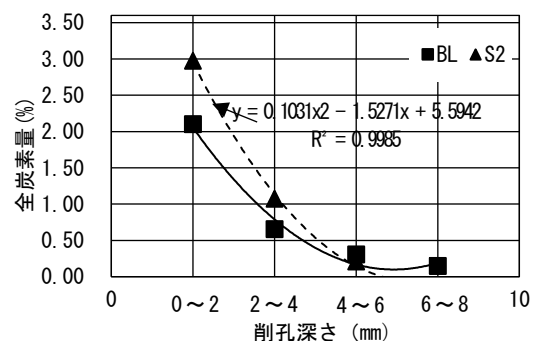


Fig. 4 S2の炭素量

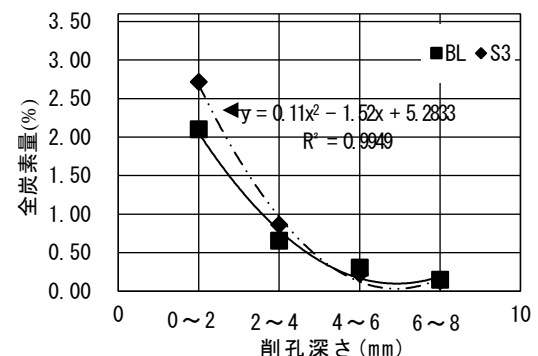


Fig. 5 S3の炭素量