

最大水深位置での浸透深さを、側面供試体以外では等間隔に 23 箇所測定した平均値を浸透深さとした。また、表 3 に表面含水率を高とした供試体の浸透方向の各区分における浸透期間 3 か月の亜硝酸イオン濃度を示す。

表面含水率を高とした浸透期間 3 ヶ月の供試体では、濃呈色部を示した深さは全て同程度であったが、温度 20℃供試体において薄呈色部を含めた浸透深さが 40mm を越える結果となった。しかし、表 3 より、温度 20℃供試体の浸透深さ 30～45mm 区間の亜硝酸イオン濃度は 0.00kg/m³であったため、実際には浸透深さが 30mm 以下であり、他の浸透条件と同程度であると考えられる。これは、目視による測定であるため、薄呈色部における誤差が原因と考えられる。また、温度 40℃供試体の浸透深さ 0～15mm 区間の亜硝酸イオン濃度が、全浸透条件の中で最高の 47.38kg/m³であり、TDI 試薬によって呈色した浸透深さ以上の 30～45mm 区間で比較的に高い亜硝酸イオン濃度が測定された。これは、40℃の高温下ではイオンの動きが活発になり、浸透が促進されたためと考えられる。

表面含水率を低下させた供試体においては、浸透方法の違いで浸透深さに顕著な差が見られた。表面含水率を中および低とした供試体のいずれにおいても、加圧供試体が最も深くまで亜硝酸リチウム水溶液が浸透する結果となった。表面含水率を低とした供試体においては、側面供試体と上面供試体とで比較すると、上面供試体が深くまで浸透したが、水圧の大きさでは側面供試体が大きいため、側面供試体の 0.01MPa 程度の静水圧では、圧力よりも浸透方向が亜硝酸リチウム水溶液の浸透深さに大きく影響を与えた可能性が考えられる。

どの浸透方法においても、浸透深さは表面含水率が中>低>高の結果となった。この理由として、供試体を乾燥炉で乾燥させたため、コンクリート表面の細孔から水分がなくなったことで毛細管現象による亜硝酸リチウム水溶液を供試体内部へと吸い上げる力が大きくなったことが考えられる。また、表面含水率を低とした供試体と比べ、中とした供試体は内部に存在する水分が多いため、亜硝酸リチウム水溶液が濃度勾配により、細孔溶液中で拡散する力と毛細管現象による力の両方が働き、浸透がより促進されたことが考えられる。

4. まとめ

コンクリート構造物への削孔をせずに、短期間でより深く亜硝酸リチウム水溶液を浸透させるには、コンクリート構造物自体の含水率を調整することが効果的であると言える。また、重力方向に浸透させた方が深くまで浸透させることができ、0.05MPa 程度以上の圧力を加えることで浸透をより促進することができると思われる。亜硝酸リチウム水溶液の温度を 40℃とした供試体において、供試体内部で高濃度の亜硝酸イオンが測定されたため、温度を 40℃とし、さらに表面含水率を低下させることで、より高濃度の亜硝酸イオンの浸透が期待できる。

一般的なコンクリート構造物の水セメント比は 45～55%程度であり、本実験の供試体は 65%である。過去の実験より、水セメント比が小さくなるとコンクリート内部が密実になるため、亜硝酸リチウム水溶液は浸透しにくくなる。そこで実際の構造物に適用するためにも、本実験で有効であった供試体の表面含水率を低下させて亜硝酸リチウム水溶液を浸透させる方法が水セメント比 45%程度のコンクリートでも有効であるかを検討する必要がある。

謝辞：本実験を実施するにあたり、極東興和(株)・平田雅也氏、同・岡田繁之氏、および日産化学工業(株)・須藤裕司氏にご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

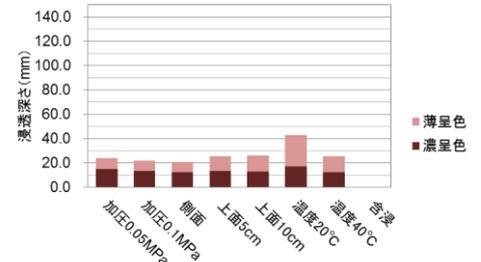


図 2 表面含水率を高とした供試体 (3 ヶ月) の浸透深さ

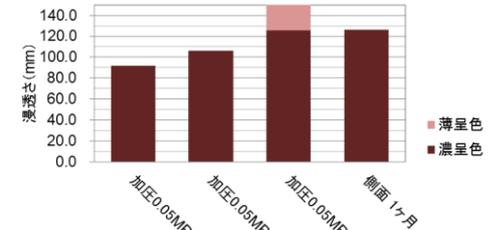


図 3 表面含水率を中とした供試体の各期間における浸透深さ

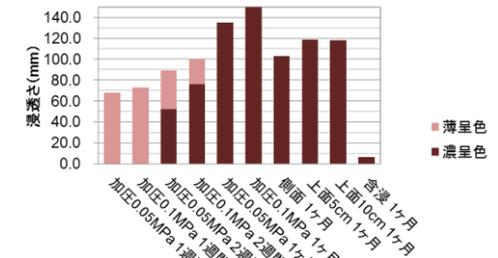


図 4 表面含水率を低とした供試体の期間における浸透深さ

表 3 表面含水率を高とした供試体 (3 ヶ月) の亜硝酸イオン濃度 (kg/m³)

	側面	上面		温度	
		5cm	10cm	20℃	40℃
浸透深さ	24.7mm	25.4mm	26.0mm	42.5mm	25.2mm
0～15mm	9.48	14.21	14.21	14.21	47.38
15～30mm	2.84	2.84	2.84	7.11	7.11
30～45mm	0.06	0.19	0.19	0.00	0.57
45～60mm	0.06	0.06	0.06	0.00	0.19