

5-6. コンクリートの耐久性向上

コンクリート中の鉄筋は、セメントの強アルカリ(約 PH13)によって、鉄筋周囲に 2~3 nm の不導体(電気を通さない)皮膜で、腐蝕から保護されています。従って、鉄筋コンクリート造の耐久性は、通常的环境下ではコンクリートのアルカリ部分が空気中の炭酸ガスによって起こる中和作用(PH8 程度の中性化)が鉄筋位置に達することで耐久性が求められます。中性化深さ X は式. 5. 1 0 で求めます。

$$X = A\sqrt{t} \quad A: \text{中性化速度係数} \quad t: \text{材令(年)} \quad (\text{式. 5. 1 0})$$

一般的なコンクリート($F_c = 27\text{N/mm}^2$)で、 $A = 4$ 程度です。

また、コンクリートの密実性(水セメント比)や仕上げ材の有無によって、コンクリート表面からの炭酸ガスの浸透速度が変わります。

型枠用木毛セメント板を用いると、コンクリートの耐久性が飛躍的に向上します。「JIS A 1153 コンクリートの促進中性化試験方法」に準じて中性化促進試験を行った結果、促進材令 6 ヶ月において、コンパネにて型枠成型を行った打放し部分の中性化深さは 25 mm (およそ 60 年に相当)であったのに対し、木毛セメント板打込み型枠面の中性化深さは 1 mm でした。

また、コンクリートに打込んだ木毛セメント板の中性化抑制効果を確認するために抜き取った、築 34 年の屋上スラブのコアの中性化深さ進行状況を写真 5. 3 に示します。スラブ上面のアスファルト防水層と同様にスラブ下面に打込んだ木毛セメント板側の中性化深さも 0 mm であり、促進試験と同様な結果を示しています。

これは、木毛セメント板を型枠としてコンクリートに打込んだ際に、初期の段階として、木毛がコンクリート中のモルタル部分表層の水分を脱水し緻密な表面を構成するためと考えられます。つまり、透水型枠と同様な効果が木毛セメント板にはあるといえます。

通常、屋外においては中性化抑制を目的とした仕上げを行います。RC 構造物において超長期の耐久性を確保するためには屋内側にも中性化抑制効果の高い表面保護材が必要となります。しかし、仕上げ材のメンテナンスが容易な外壁と比較して、屋内側は内装などで隠ぺいされるため中性化抑制のための表面保護材のメンテナンスができない場合が多くあります。このような場合木毛セメント板を打込み型枠として使用することはメンテナンスフリーの中性化抑制表面保護材といえます。

単位換算表

下記に従来単位と SI 単位の換算表を示します。

量	SI 単位系から従来単位	従来単位から SI 単位
力	$1\text{N}=0.10197\text{kgf}$	$1\text{kgf}=9.80665\text{N}$
圧力・応力	$1\text{Pa}=1\text{N}/\text{m}^2=0.10197\text{kgf}/\text{m}^2$	$1\text{kgf}/\text{cm}^2=0.098066\text{N}/\text{mm}^2$
仕事・熱量	$1\text{J}=0.23889\text{cal}$	$1\text{cal}=4.1860\text{J}$
仕事率・熱流	$1\text{W}=1\text{J}/\text{s}=0.23889\text{cal}/\text{s}$ $=0.8600\text{kcal}/\text{h}$	$1\text{cal}/\text{s}=4.1860\text{W}$ $1\text{kcal}/\text{h}=1.1628\text{W}$
熱伝導率	$1\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}=0.8600\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{deg}$	$1\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{deg}=1.1628\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$
熱伝達係数	$1\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}=0.8600\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{deg}$	$1\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{deg}=1.1628\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$
温度間隔	1K (ケルビン) $=1^\circ\text{C}$ 、deg	$1^\circ\text{C}=1\text{K}$
熱コンダクタンス	$1\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}=0.8600\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{deg}$	$1\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{deg}=1.1628\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$
熱伝導抵抗	$1\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}=1.1628\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{deg}/\text{kcal}$	$1\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{deg}/\text{kcal}=0.8600\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
熱貫流率	$1\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}=0.8600\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{deg}$	$1\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{deg}=1.1628\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$
熱貫流抵抗	$1\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}=1.1628\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{deg}/\text{kcal}$	$1\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{deg}/\text{kcal}=0.8600\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

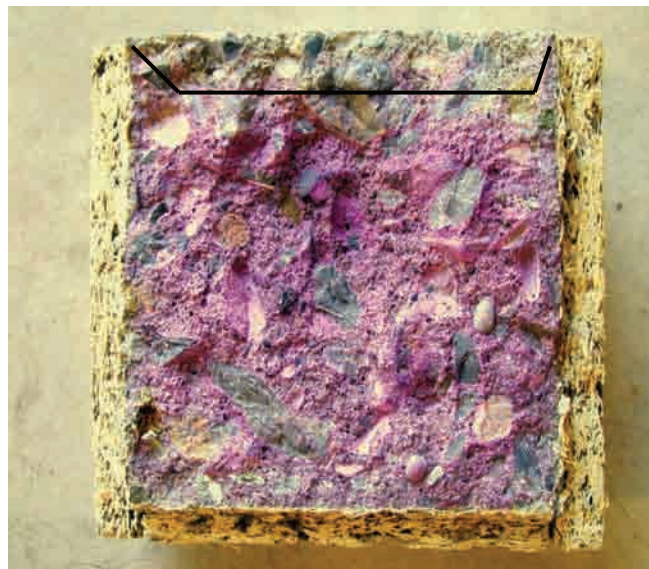


写真. 5. 1 コンクリート打放し 写真. 5. 2 木毛セメント板打込み
中性化促進試験結果 (促進材令6ヶ月)

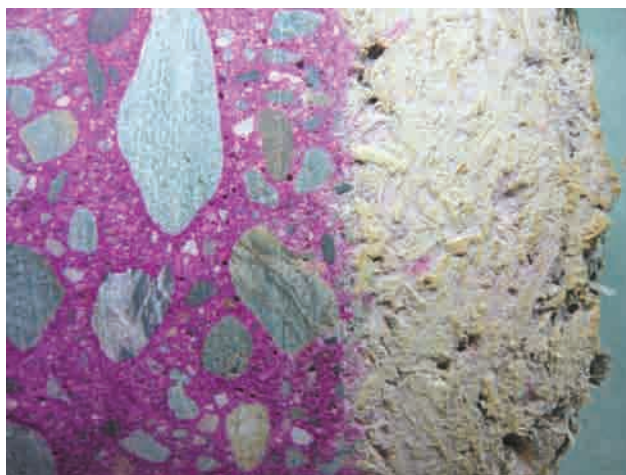


写真. 5. 3 34年経過した木毛セメント板打込み面の中性化深さの例
(ピンク色の部分は未中性化部分、右側下面は木毛セメント板面)