

# コンクリート躯体防水剤「アルファール・ゾル 4」

α-SOL<sup>®</sup>  
アルファール・ゾル

三生化工株式会社

## I. コンクリートの耐久性

コンクリートにおける耐久性とは

- ① 風化（温度、湿度、凍結融解）
- ② 化学作用
- ③ すり減り

に対するの抵抗性を持っていることと言えます。

最近では、半永久的と言われたコンクリートの寿命が著しく短くなり、早期劣化や耐久性の低下が、大きな社会問題にもなっています。



## II. 耐久性を向上させるための一般的な対策

- ① 水セメント比を小さく
- ② 単位水量を少なく
- ③ 空気連行量を適当に
- ④ 優良な骨材を用い
- ⑤ 安定したセメントを使用し
- ⑥ 均質なコンクリートに練り上げ
- ⑦ 入念に打設し、締め固め
- ⑧ 適切な養生をする



## III. 近年のコンクリートの課題

- ① 水密性（密実の組織）が低く、漏水が発生する
- ② 容積変化が大きいため、ひび割れが発生する
- ③ 塩害による鉄筋の腐食が早い
- ④ 中性化の進行によって強度の低下を来す



## IV. その原因

- ① 水もセメントも多い配合となり、水密性の低下・クラックの発生しやすいコンクリートとなった。
  - \* 骨材（砂利・砂）が、山砂利や山砂中心となり、コンクリートの作業性を維持するために、水もセメントも多い配合になる。
  - \* 運搬・打設作業の機械化・合理化によって柔らかいコンクリートが求められ、水もセメントも多い配合になる。
  - \* 鉄筋量が多く、厚みの薄いスリムな仕様となっているため、コンクリートの充填性を高めるあまりに、柔らかい、水もセメントも多い配合になる。
- ② コンクリート構造物を取り巻く環境
  - \* 排ガス
  - \* 酸性雨
  - \* 振動
  - \* 酸、アルカリ、塩類との接触
  - \* 過酷な立地条件（海岸、地下、軟弱地盤等）
- ③ コンクリート工事の熟練工が高齢化によって少なくなり、入念で適切な締め固めが不十分となっている。

## V. コンクリートの耐久性向上策

- ① その耐久性を低下させている要因を取り除くことは不可能に近く、むしろ、ますます深刻になってゆく状況がうかがえる。
- ② 今まで講じられてきた耐久性を向上させる技術・方策の代表的なものは
  - \* コンクリート表面をタイルや塗料（樹脂系やセラミックス系、浸透型）などで覆う
  - \* 単位水量を更に少なくするため、高性能減水剤を使用する
  - \* 高強度コンクリート（PC板、PC梁等）を用いる

しかし、コスト、工期、施工性、適用工事などに課題を残し、今後も研究されなければならないテーマなのです。

## VI. 「アルファー・ゾル 4」混入コンクリートの耐久性について

※以下数値は保証値ではございません。

- ① 水密性の向上＝耐水性能〔試験機関＝国立石川高専、八洋コンサルタント、杉俣コンクリート工業〕  
 コンクリートの劣化要因で特に重要なのは、吸水が大きいことである。吸水することによって、水に溶けた酸や塩化物もコンクリート中に浸入し、構造物の使用に支障をきたす  
 \* コンクリートの中酸化によって強度低下、剥離、鉄筋の腐食、崩落に至る  
 \* 塩害によっても鉄筋の腐食で爆裂が生じる  
 \* 浸透した水が凍結して、凍害が発生する  
 など、耐久性に重大な影響を及ぼす

アルファー・ゾル 4 混入コンクリートの吸水率は

無混入普通コンクリート	4. 2 3%
6kg/m <sup>3</sup> 混入コンクリート	3. 2 6%
10kg/m <sup>3</sup> 混入コンクリート	3. 0 5%



吸水率が1%低いと、水がコンクリート中を浸透する時間が2倍かかることを意味し、耐久性の観点からみても、おおよそ2倍向上すると考えられる。

- ② アルファー・ゾル 4 の塩害予防効果〔試験機関＝八洋コンサルタント〕  
 鉄筋は、塩化物イオンと水・酸素の存在で黒錆から赤錆に酸化し、体積が2.5倍に膨張して周囲のコンクリートにクラックを発生させ、爆裂にいたる。特に、塩化物イオンの存在は塩害発生の必須条件である。

アルファー・ゾル 4 混入コンクリートの塩化物イオン浸透率を普通コンクリートと比較

コンクリートの種類	浸透深さ	塩害予防効果
無混入普通コンクリート	12. 7mm	100%として
6kg/m <sup>3</sup> 混入コンクリート	11. 5mm	122%
10kg/m <sup>3</sup> 混入コンクリート	7. 9mm	259%
15kg/m <sup>3</sup> 混入コンクリート	5. 5mm	534%

混入量の増加によって、その効果は急速に向上する。塩害予防効果は塩化物イオンの浸透深さの2乗に反比例すると言われるので、10kg/m<sup>3</sup>混入すれば、塩害防止の観点からも耐久性は2倍以上の向上が考えられる。

③ 中性化の抑制効果

コンクリートの中性化は、気体（二酸化炭素、亜硫酸ガス等）や液体（酸性雨、酸、アルカリ、飛来塩分等）が浸透してセメント水和物を中和し、コンクリートの強度低下や剥離・崩壊、強アルカリ環境下で鉄筋を護っている皮膜を破壊し、急激な鉄筋の腐食につながる。

アルファー・ゾル4 前進製品（アスファルト系特殊混和剤）を混入した、汚水処理施設のコンクリートを追跡調査した結果〔12年後の調査〕

項目	アルファー・ゾル4 同等 混入コンクリート	普通コンクリート
環境	農業集落排水処理槽 接触バッキ槽 〔混入量 10kg/m <sup>3</sup> 〕 内壁コンクリート * PH 6.7 * 硫化水素 2.8ppm * 経過年数 12年	全て左記と同じ
中性化深さ	3.7mm	18.9mm
外観	異常なし	石膏の析出が多数見受けられる

以上、中性化の抑制効果も確実に判定できる。

Ⅶ. アルファー・ゾル4 混入コンクリートのフレッシュ性状及び圧縮強度試験データ

※数値は参考値

地区	生コン会社名	気温 ℃	配合	スランブ (cm)		空気量 (%)		圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	
				Before	After	Before	After	1週	4週
大阪	株坂本生コン	19	24-18-20N	16.5	20.5	4.6	4.5	32.2	43.1
石川	桜井生コンクリート(株)	21	30-18-25N	16.0	18.5	4.5	4.1	31.7	43.5
福井	現場荷降ろし検査	13	24-15-25N	11.0	17.0	5.8	5.8	24.5	34.7
新潟	エヌシー(株)	17	30-18-25N	16.0	18.0	3.7	3.1	28.2	36.9
富山	富山交易(株)	14	27-18-25N	15.5	18.0	5.0	4.4	28.6	40.0
東京	首都圏コンクリート工業	16	30-18-20N	15.0	18.0	4.6	3.5	30.5	42.8
北海道	旭川アサノ生コン(株)	14	30-18-20N	15.0	18.5	5.2	5.4	33.4	43.6
長野	綿半インテック(株)	16	30-18-25N	15.5	19.0	4.8	5.0	32.6	44.2
神奈川	横浜宇部コンクリート工業(株)	15	30-18-20BB	15.0	18.5	4.7	4.6	25.9	39.8
"	"	15	27-15-20BB	12.0	16.6	4.5	4.7	21.0	36.3
名古屋	大正建材(株)	18	27-18-25N	15.0	18.5	4.8	4.3	29.0	42.2
東京	太平洋マテリアル(株) 佐倉中央研究所	20	27-18-20N	11.0	19.0	4.0	3.1	32.9	46.4
"	"	20	27-15-20N	12.0	13.0	4.6	3.2	31.8	44.1

\*スランブ及び空気量の「Before」= ベース配合の単位水量から、アルファー・ゾル4 混入量と同量を減水した生コンの測定値