

# コンクリートに少量添加するだけで、塩害・凍害に強く長寿命なコンクリート構造物に

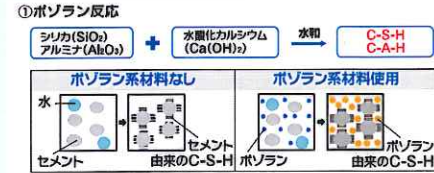
コンクリート1㎡あたり20~40kgのクロロガードを添加(セメントなどの結合材の代わり)することで、コンクリートの緻密化、塩化物イオンの固定化により、耐塩害性が大幅に向上します。更に圧縮強度、乾燥収縮特性、凍結融解への抵抗性の向上によりコンクリート構造物の長寿命化に繋がります。

## 緻密化と塩化物イオンの固定化

### 塩化物浸透抵抗性の仕組み

クロロガードはコンクリートの緻密化と塩化物イオンの固定化によって塩害の進行を抑制します。

#### ① 緻密化



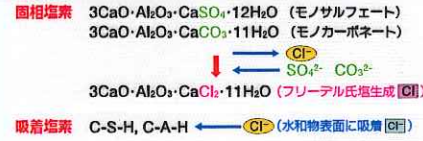
#### ② マイクロファイラー効果



塩化物浸透抵抗性のほか、強度発現や諸性能の向上に効果。

#### ③ 塩化物イオンの固定化

塩化物イオンの水和物への取込まれによる固定化



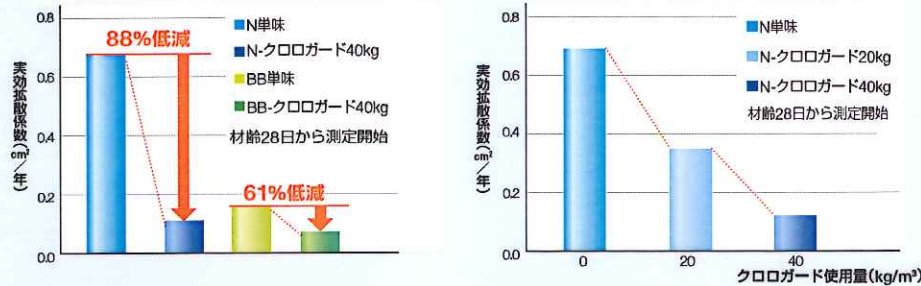
丸屋ら、土木学会論文集[1998]

## 塩化物イオン拡散係数

### 環境・用途に応じて設計・配合が可能

所要の塩化物イオン浸透抵抗性に応じて、クロロガードを使用するコンクリートの配合設計が可能です。※クロロガードを使用するプレキャスト製品や構造物の設計は関連する指針に準じてください。

#### 塩化物イオン実効拡散係数



#### 鋼材腐食開始年数の計算例

セメント種類 [「クロロガード」置換量 (kg/m <sup>3</sup> )]	普通ポルトランドセメント			高炉セメントB種		
	0	20	40	0	20	40
水結合材比	W/B 40%					
構造物の表面における塩化物イオン濃度(kg/m <sup>3</sup> )	C <sub>0</sub> 9.0					
かぶり設計値(mm) <sup>1)</sup>	c <sub>d</sub> 30					
実効拡散係数(cm <sup>2</sup> /年)	D <sub>e</sub> 0.670	0.390	0.080	0.133	0.085	0.051
換算係数	k <sub>1</sub> k <sub>2</sub> 0.431			0.266		
見掛けの拡散係数(cm <sup>2</sup> /年)	D <sub>app</sub> 0.289 0.142 0.034 0.035 0.023 0.014					
鋼材腐食開始年数(年) <sup>2)</sup>	7 14 61			56 88 100以上(148)		

1) 土木学会コンクリート標準示方書[設計編]2017より、構造物のかぶり、構造物のかぶりを粗骨材の最大寸法の3/2倍以上とすることを参考に、最大寸法が20mmの粗骨材を想定して設定。  
2) 土木学会コンクリート標準示方書[設計編]2017において、本計算による耐用年数の上限は100年とされることから、100年を超える場合は「100以上」と表記。( )内は計算値。

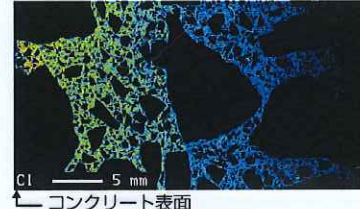
## 塩化物イオン濃度分布

### 耐塩害性を高め長寿命化

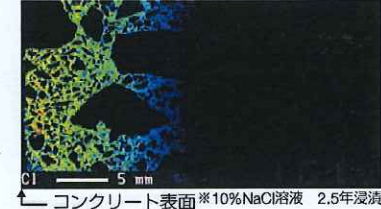
コンクリートにクロロガードを使用することにより塩化物イオンの浸透を抑え、鋼材の腐食開始年数を遅らせて長寿命化に貢献します。

#### EPMA分析による塩化物イオン濃度分布

N単味



N-クロロガード40kg/m<sup>3</sup>

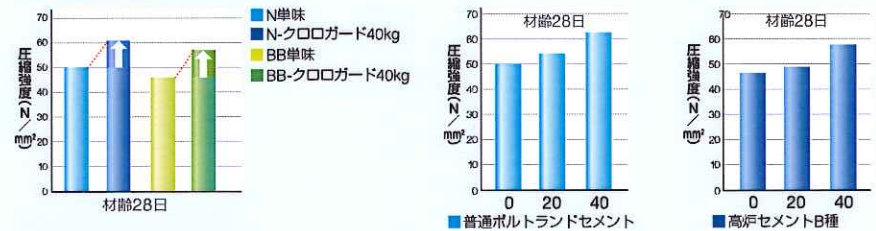


## 圧縮強度

### 高い圧縮強度を発現

クロロガードを使用したコンクリートの圧縮強度は、使用しない場合と比べて同等以上となります。

#### 圧縮強度試験結果

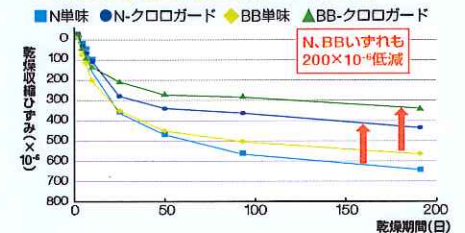


## 乾燥収縮

### 乾燥収縮が小さくひび割れを抑制

クロロガードを40kg/m<sup>3</sup>使用したコンクリートの乾燥収縮ひずみは使用しない場合と比べて200×10<sup>-6</sup>小さくなり、ひび割れ抑制に効果があります。

#### 乾燥収縮ひずみの経時変化(材齢1日から測定開始)



## 凍結融解

### 高い耐凍害性により劣化を抑制

クロロガードを使用したコンクリートは空気量を5~6%に保つことにより、クロロガードを使用しない場合に比べて耐凍害性に優れます。

- N単味 空気量: 5.5%
- N-クロロガード 空気量: 5.8%
- ◆ BB単味 空気量: 5.2%
- ▲ BB-クロロガード 空気量: 6.0%

#### 相対動弾性係数の経時変化(材齢14日から測定開始)

