

6. 混和材料(2)

(10) 減水剤 (water-reducing agent)

- セメント粒子を分散させて(FAの機能に似ている)、フレッシュコンクリートに必要な workability を得るための**水量を減少**させるイオン系の界面活性剤。

- セメント粒子は、セメントペースト中でもその一部は凝集して、固まっている(フロック状となっている)。

- 減水剤中の陰イオンが凝集しているセメント粒子に吸着すると、静電的にセメント粒子が反発して個々に分散する。セメント粒子が分散すると、凝集していたセメント粒子内の水や空気が解放されてセメントペーストの流動性が増加する。

- 減水剤は、コンクリートの単位水量を増やすことなく、流動性を向上させ、workabilityを良くする。

○AE剤、減水剤はともに界面活性剤である。AE剤はエントレインドエアによるボールベアリング作用、減水剤は静電反発力によるセメント粒子の分散効果により、workabilityを良くする。

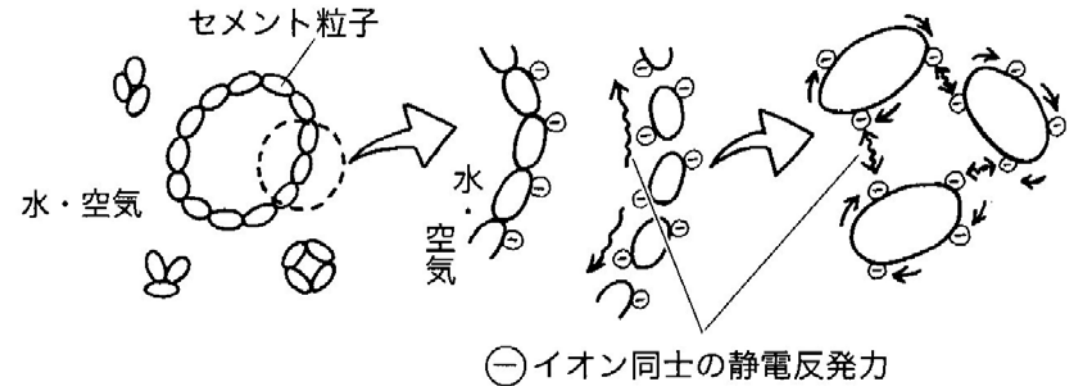
- 市場には、AE剤と減水剤の効果を併せ持ったAE減水剤もある。

(11) 高性能減水剤、高性能AE減水剤

- 高性能減水剤は、減水剤の効果をさらに強力にしたもの。UFCに使用される。

〈減水剤を用いない状態〉

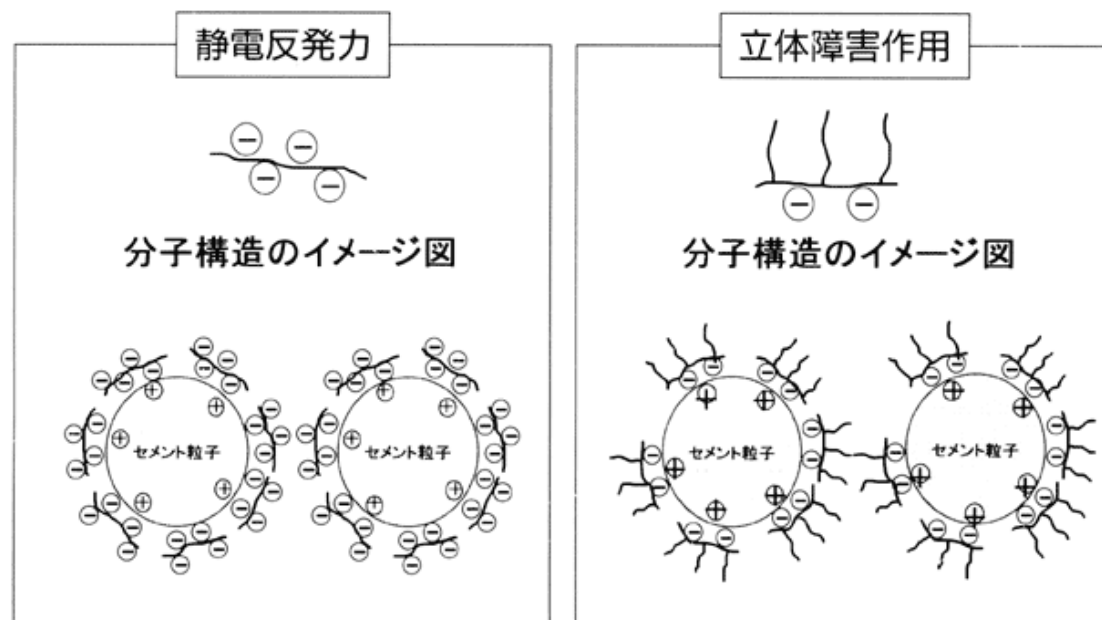
〈減水剤を入れると〉



1・5 静電反発力によるセメント粒子の分散作用

(11) 高性能減水剤、高性能AE減水剤

- ・高性能減水剤は、減水剤の効果をさらに強力にしたもの。UFCに使用される。
- ・高強度コンクリートや、振動締固めなしで、コンクリートを型枠の隅々にまで充填できる自己充填コンクリート(self compacting concrete)に使用される。
- ・高強度化と高流動化に最適。
- ・高性能AE減水剤は、高性能減水剤の効果に、さらにAE効果(空気連行効果)を加えたもの。ただし、高強度コンクリート、超高強度コンクリートでは、コンクリート自体が凍結融解抵抗性に優れているので、高強度化の観点からは、空気量の増加はマイナスであることから、意図的にAE効果を要求しない場合もある(例えば、UFC)。
- ・高性能AE減水剤は従来はナフタリン系やメラミン系が主力であった。これらは減水剤と同じ静電反発力のメカニズムに基づいていた。一方、現在の主力はポリカルボン酸系。これは立体障害反発力のメカニズムで、強力にセメント粒子を分散させるので、少量で強力な減水効果を発揮することができる。



セメント粒子に吸着した高性能AE減水剤の陰イオンの反発による分散を静電反発力と呼ぶ。一方、立体障害作用は、セメント粒子に吸着した「かさ高い」分子構造(グラフト鎖)により、セメント粒子同士の凝集を阻害することによる分散作用。
(コンクリート用化学混和剤協会HPより)

(12) 促進剤 (accelerator)

- ・コンクリートは一般に塩分を添加すると硬化が早まり、糖分を添加すると硬化が遅くなる。
- ・促進剤はセメントの水和を早め、コンクリートの硬化を早めるための混和剤。
- ・かつては代表的なものとして塩化カルシウム (CaCl_2) が用いられた。
- ・現在は、塩化物イオン (Cl^-) がコンクリート中の鉄筋腐食を促進することが明らかとなったため、無塩化型の促進剤が使用されている。
- ・促進剤の使用により、冬季のコンクリートの養生期間を短くしたり、型枠を外すまでの期間を短縮できるので、工期の短縮につながる。

(13) 遅延剤 (retarder)

- ・セメントの水和反応を意図的に遅らせ、凝結に要する時間を長くする混和剤。
- ・適用事例1) 夏季のコンクリートの打込みに使用。外気温が高くなり、コンクリートの練り上がり温度が高くなると、色々と不都合なことが起こる。
 - ①スランプが減少(スランプロス)して、workabilityが低下し、施工が困難となる。
 - ②急激な乾燥によって、コンクリート表面にひび割れが発生する。
 - ③表面がこわばり、仕上げが困難になる。
- ・適用事例2) 生コン車による長時間の運搬。これも不都合なことが起こる。
 - ①生コン車内で、コンクリートの凝結が始まり、スランプロスによって、workabilityが低下し、施工が困難となる。
- ・このような場合に、遅延剤を添加して、意図的に凝結を遅らせる。
- ・新旧コンクリートの打継ぎ箇所での温度ひび割れの発生を抑制する。
- ・打重ね時間間隔を調整する。
- ・コールドジョイントを防止する。

(14) 流動化剤

- ・あらかじめ練り上がったコンクリート（ベースコンクリート）に添加して一時的にコンクリートの流動性を高め、スランプを大きくする混和剤。生コンプラントで添加する場合と、コンクリートの打込み現場で添加する場合がある。
- ・水セメント比の小さい硬練りの高強度コンクリートであっても、流動化剤の使用により、単位水量を増加させることなく、workabilityを上げることが可能となる。

(15) 増粘剤

- ・セメントペーストあるいはモルタルの粘性を上げることにより、骨材とモルタルの分離抵抗性を高める混和剤。セルロース系、アクリル系などがある。
- ・吹付けコンクリート、水中不分離性コンクリート、高流動コンクリートなどに添加される場合が多い。

(16) 防錆剤

- ・コンクリート中の鉄筋の腐食防止のために用いられる混和剤。コンクリート中の塩化物量の増加や外来塩分への対応のため。
- ・亜硝酸カルシウムが多用されている。

(17) 収縮低減剤

- ・コンクリートの乾燥収縮量を低減する界面活性剤。