



3. コンクリート構造基礎

3.1コンクリート



コンクリートの歴史

- ▶ ローマ時代：石灰、またはこれと火山灰との混合物としてのセメント
- ▶ 1824年イギリス：ポルトランドセメント発明
- ▶ 1800年代中頃：フランスで鉄筋コンクリートが考案

コンクリートの特長

- ▶ セメントと骨材そして水から作られる
- ▶ 圧縮に強く、セメントの配合を変えると強度を自由に変えられる
- ▶ 火災や水に強く耐久性が高い
- ▶ 製造や施工が容易で自由な形や大きさのものが作れる
- ▶ 鋼材などと組合せて高い強度をもつ梁や柱を作ることができる

コンクリートの構成

- ▶ セメント＋細骨材＋粗骨材＋水＋（混和剤（材））
＋気泡（練混ぜ時、AE剤）
- ▶ 骨材容積比率は約 70 %



セメント=ポルトランドセメント

- ▶ セメントは水と反応する際に発熱しながら固まっていく
- ▶ セメントの成分割合によって早く強度を発揮するものからゆっくり強度を発現するものまでいくつかの種類がある
- ▶ 発熱の仕方や寒中暑中などの気候条件、さらにどのような構造物を作るかによって使い分けるため

Exp.普通、早強、超早強、中庸熱、低熱（C2S：エーライトとC3S：ビーライトの割合による）

- ▶ 石灰石+粘土+けい石+鉄+石膏⇒ 高温焼成、急冷





骨材

- ▶ 細骨材（砂）と粗骨材（砂利や碎石）
- ▶ 川砂、川砂利 ⇒ 海砂、岩石を砕いた碎石
- ▶ 上質な骨材：1）形が丸みをおび形も整っている、2）鉄筋腐食につながる塩化物イオンが含まれていない
- ▶ 海砂：有害量の塩化物イオンは除去



練り混ぜ水

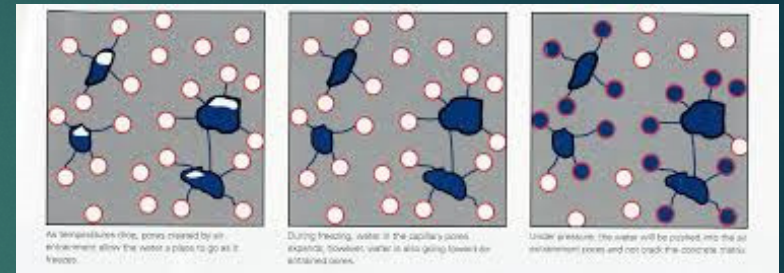
- ▶ 水道水、河川水、湖沼水、地下水
- ▶ 油、酸、塩類などコンクリートを侵す物質の有害量は含まない

混和材料

- ▶ 混和剤（薬品的に少量）と混和材（比較的多量）
- ▶ 混和剤：主に練り上り後のコンクリートの性質を改善
 - ⇒ 流動性、骨材との非分離性、固まり易さ
- ▶ 混和材：主に硬化過程や硬化後のコンクリートの性質を改善
 - ⇒ 組織の緻密化、硬化段階で膨張

混和剤1

- ▶ AE剤：練混ぜ時に形成される気泡と流動性、凍結防止効果
- ▶ 減水剤：水量を増加させることなく流動性を上げる
- ▶ 高性能減水剤：流動性増大効果は著しい



混和剤2

- ▶ 促進剤：水和反応を促進 ⇒ 冬季コンクリート打設



- ▶ 遅延剤：水和反応の進行遅延 ⇒ 夏季コンクリート輸送時、打継目



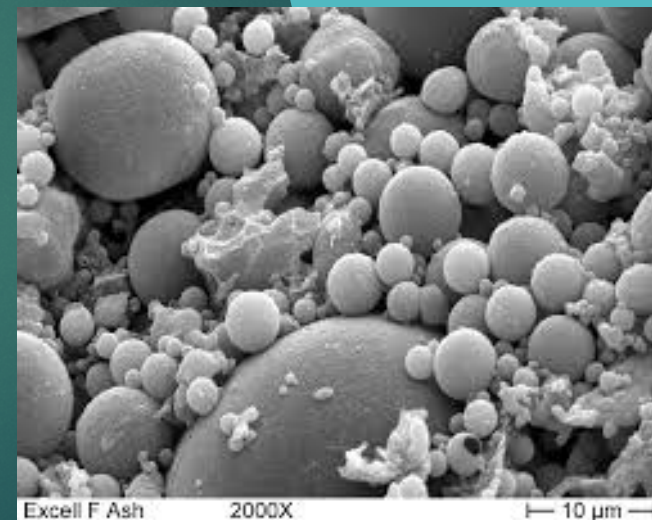
混和材

- ▶ ポゾラン：流動性改善、組織緻密化
→ 化学的侵食抵抗性、長期強度大
- ▶ Exp.フライアッシュ、シリカヒューム



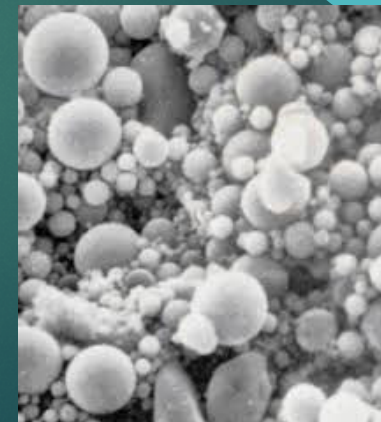
フライアッシュ

- ▶ フライアッシュ：
微細球形粒子
火力発電所微粉炭の未燃焼無機質部分



シリカヒューム

- ▶ シリコン金属
- ▶ フェロシリコン合金製造過程で生成
- ▶ 超微細球形粒子 ($\phi 0.1\mu\text{m}$)



コンクリートの製造

- ▶ コンクリートプラントで製造
レディーミクストコンクリート
= 規格の配合に従って生コンクリートプラントで製造
- ▶ 運搬：トラックアジテータ車、ダンプトラック
- ▶ 全国至るところに生コンクリートプラント
- ▶ 山奥のダム現場などの場合には専用のプラント



コンクリートの圧送・打設

- ▶ ポンプを用いて圧送
- ▶ ポンプの吐出圧力を調整すれば数百メートルの距離まで圧送
- ▶ 充填・締め固め（バイブレータなどの振動機）
 - ⇒ 締め固め作業を不用とする高流動コンクリート開発（自己充填コンクリート）



高流動コンクリート

