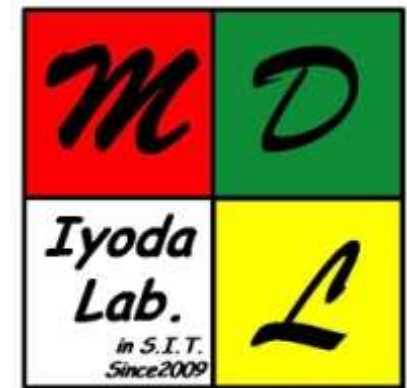


コンクリート なぜ？ —問—答



芝浦工業大学 土木工学科
マテリアルデザイン研究室



疑問

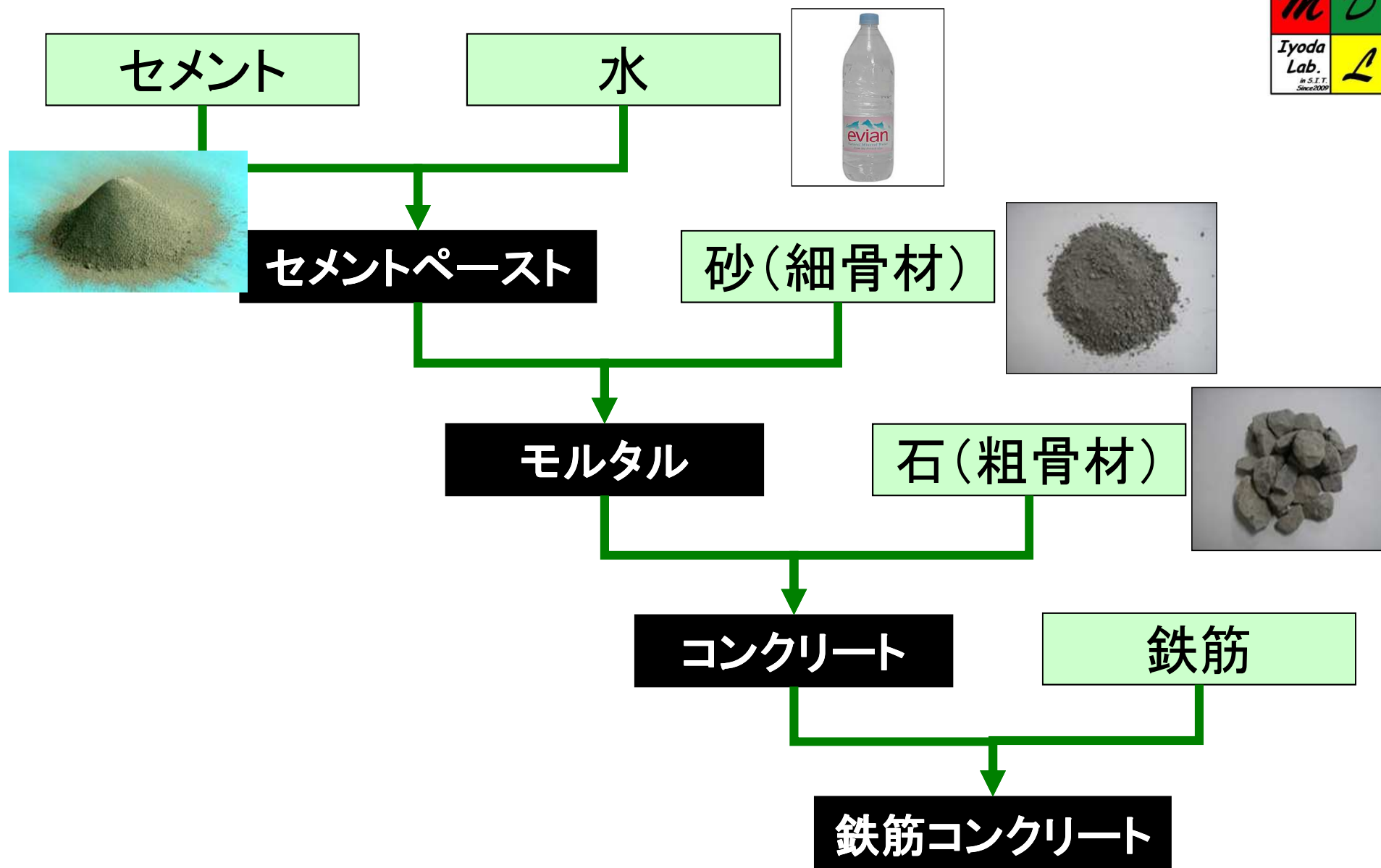
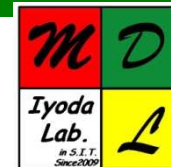
1. そもそもコンクリートってなに？
2. コンクリートってどこに使われているの？
3. コンクリートってなんで固まるの？
4. コンクリートっていつから存在するの？
5. コンクリートって環境に対して悪者？
6. コンクリートも歳をとるの？
7. コンクリートに寿命はあるの？
8. コンクリートは長持ちさせられるの？
9. コンクリートって悪者？

疑問1

**そもそも、
コンクリートってなに？**

コンクリートってよく聞くし、身近にあるけど、一体何からできてるの？

コンクリートって？（セメントとコンクリートって違うの？）

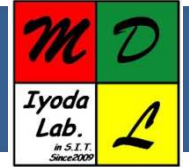


疑問2

**コンクリートってどこに
使われているの？**

身近なイメージがあるけど、
どこで使われているもののなの？

身近なコンクリート構造物



コンクリート橋



トンネル



LNGタンク



ダム



ビル（芝浦工業大学）

疑問3

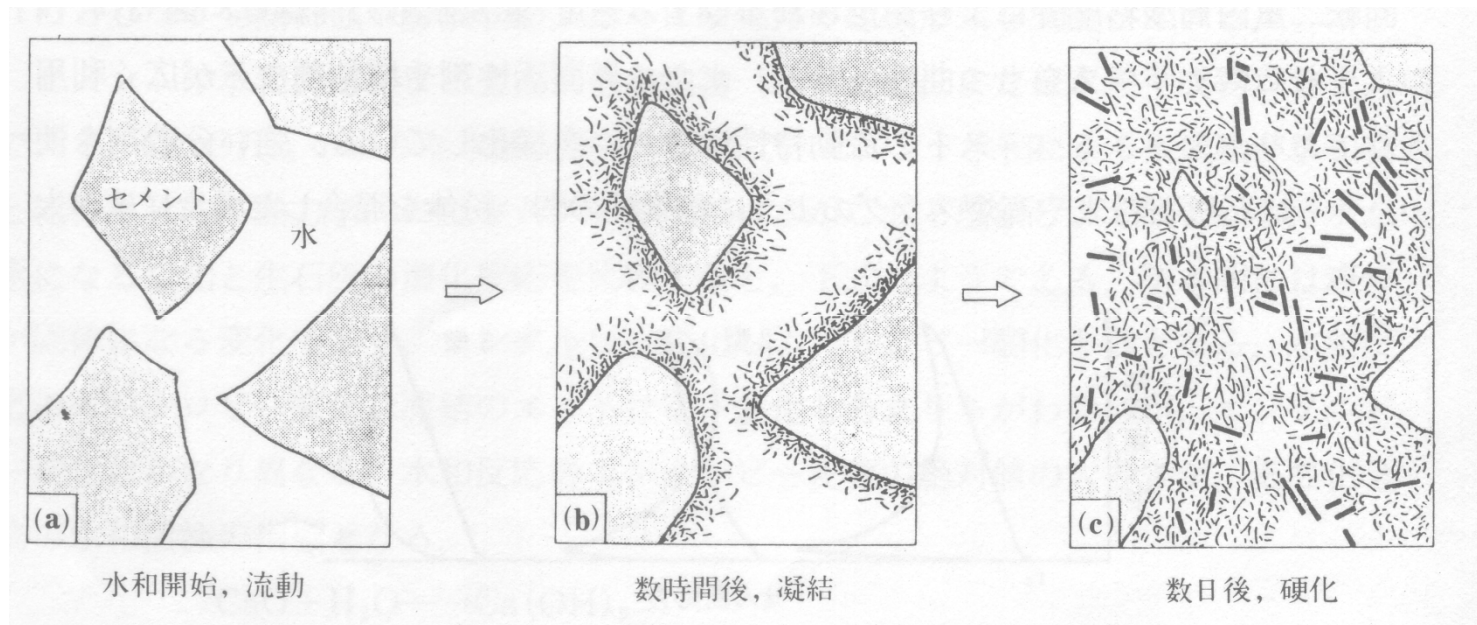
**コンクリートってなんで
固まるの？**

すごく強いイメージがあるけど、
なんで固まるの？

セメントはなぜ固まる？

セメントの硬化は乾燥（水分が蒸発）するためではない！

立派な化学反応！！ （発熱作用）



**適切な環境確保
過保護なくらいのケア**



十分な強度・耐久性

失敗すると．．．



**本来の性能が持てない
（早期劣化）**

疑問4

**コンクリートって
いつから存在するの？**

いつの時代からコンクリートって
あるんだろう？

世界最古のコンクリートって？

古代 ローマ帝国でも..

今から2000年以上前の紀元前の構造物

イタリア(コロッセオ、カラカラ浴場、神殿など)



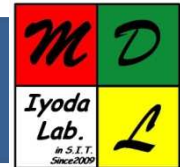
強くて耐久的な構造材料: 石灰あるいは石灰＋火山灰

疑問5

**コンクリートって環境に
対して悪者？**

コンクリートは環境負荷が大きいのか？

セメント製造と社会貢献



- ・エネルギー起源 : 約1450°Cで焼成 → 石油・石炭を燃焼
- ・非エネルギー起源 : CaCO_3 (石灰石) → CaO + CO_2 ↑

両者から地球温暖化ガスの排出

そこで、

焼成用の熱源	廃プラスチック、廃タイヤ、廃パチンコ台、肉骨粉
製造用原料	建設発生土、石炭灰 など

などを利用することで**廃棄物を無害化処理**

⇒ **循環型社会の構築・支援**

さらに、 CO_2 排出量を抑制し、産業廃棄物を利用する
高炉スラグ、フライアッシュなどの有効利用

⇒ **付加価値のある材料開発とその利用促進**

疑問6

**コンクリートも歳を
とるの？**

コンクリートの歳のとり方って
どんななの？

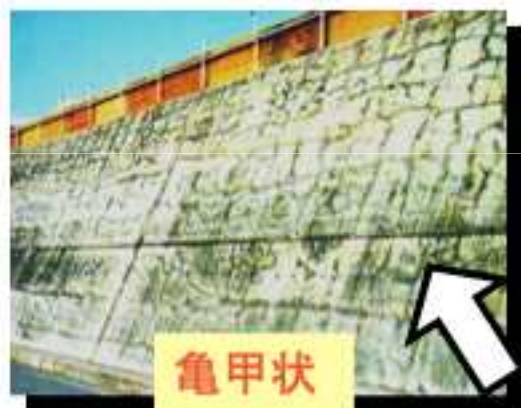
ひび割れ種類



コールドジョイント



鉄筋に沿った



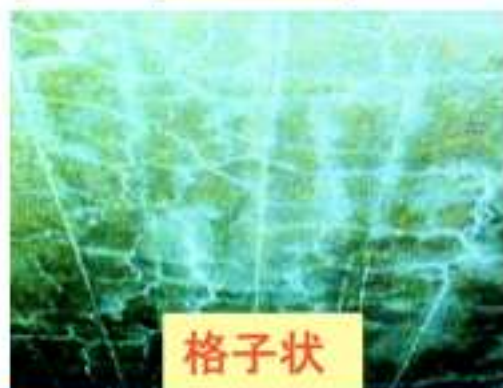
亀甲状



斜め



軸方向



格子状



不規則な微細



微細な網目状

表面劣化現象



錆汁



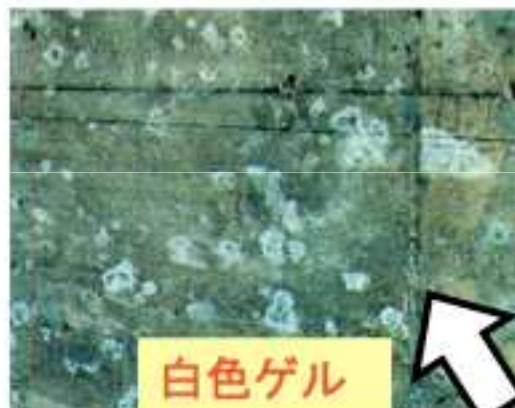
漏水



スケーリング



豆板



白色ゲル



変色



骨材露出



剥落



遊離石灰

疑問6

**コンクリートに寿命は
あるの？**

コンクリートって半永久的って
聞いたけど寿命はないの？

コンクリートの劣化

コンクリートは経年により劣化

その作用は様々

二酸化炭素、塩化物イオン、温度変化（凍結）、
骨材の種類、乾燥、繰返し荷重などなど

中性化(CO_2)	塩害(Cl^-)	凍害(温度)
アルカリ骨材反応(骨材種)		乾燥収縮
疲労	化学的侵食。。。。	

コンクリート構造物の劣化



塩害劣化



アルカリ
骨材反応



アルカリ
骨材反応



疲労・塩害

疑問8

**コンクリートは長持ち
させられるの？**

コンクリート構造物を長持ちさせる
ことってできるの？

コンクリート構造物の2D



建設材料の総合的な設計者
(Designer)



- ★劣化メカニズムの解明
- ★劣化を抑制できるコンクリートの検討

○循環型社会構築に貢献できる材料開発
○後世により良いものを残す技術検討

コンクリート構造物のお医者さん
(Doctor)



- ★コンクリート構造物の延命化

構造物に様々な機材を応用して
構造物を破壊せずに処方箋を考える

コンクリート構造物のお医者さん (Doctor)



劣化した原因と現在の状況、今後の対策を検討！！



反発硬度



電磁波レーダ



電磁誘導



X線画像



超音波法



赤外線法

コンステック社、コンクリート診断センター webより

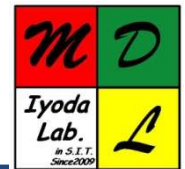
疑問9

コンクリートって悪者？

「コンクリートから人へ」という民主党
のキャッチフレーズ。

やっぱりコンクリートは悪者なの？

「土木」は、これからも国民全員が、
安全で快適な生活を送れるような
社会基盤構造物を提供・保全！！
その材料として“コンクリート”は大切。
“コンクリートから人へ”ではなく、共生して
いく必要があるのです！



芝浦工業大学マテリアルデザイン研究室では、コンクリートの2つのDを実施すべく、**材料設計・施工方法・耐久性・劣化予測・診断**などを総合的に調査・研究しています。