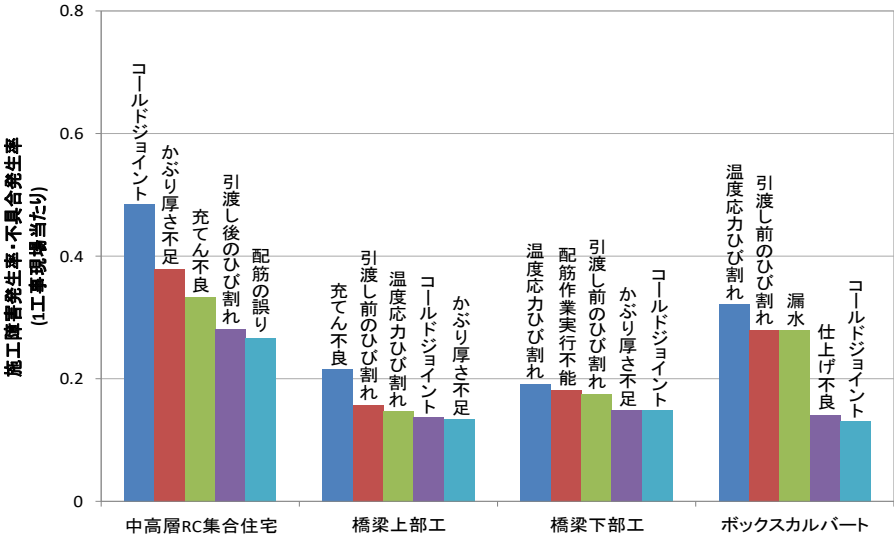


初期ひび割れ抑制技術協議会

構造物別の不具合発生確率



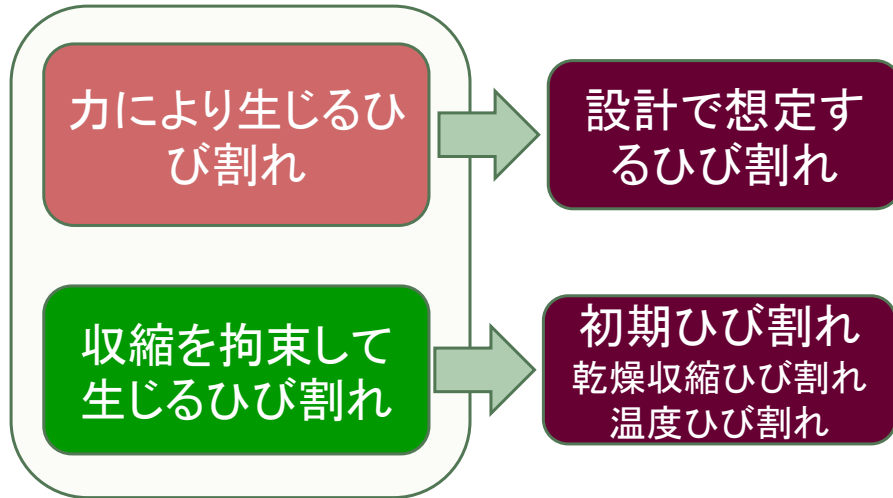
ひび割れの発生時期による分類

- 供用中に生じるひび割れ
塩害、凍害、ASRなどが主要因
- 施工時に生じる初期ひび割れ
乾燥収縮ひび割れ、温度ひび割れ
自己収縮も要因

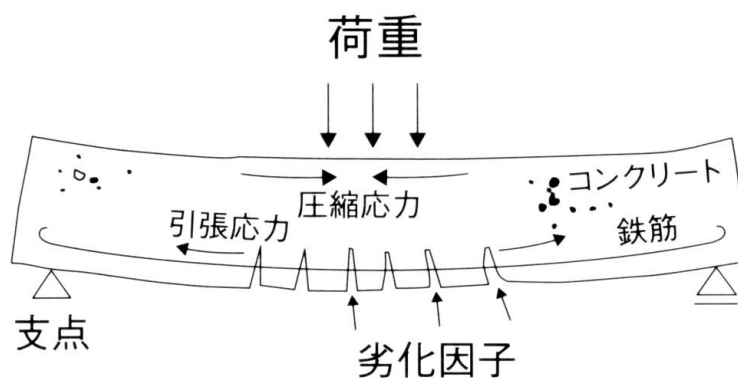
水和発熱による温度ひび割れ



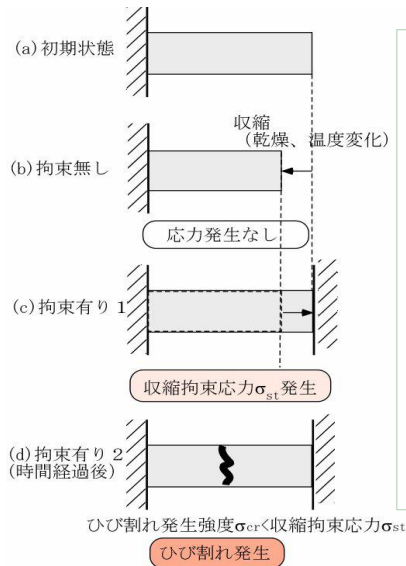
ひび割れの2つのパターン



力によるひび割れの発生メカニズム

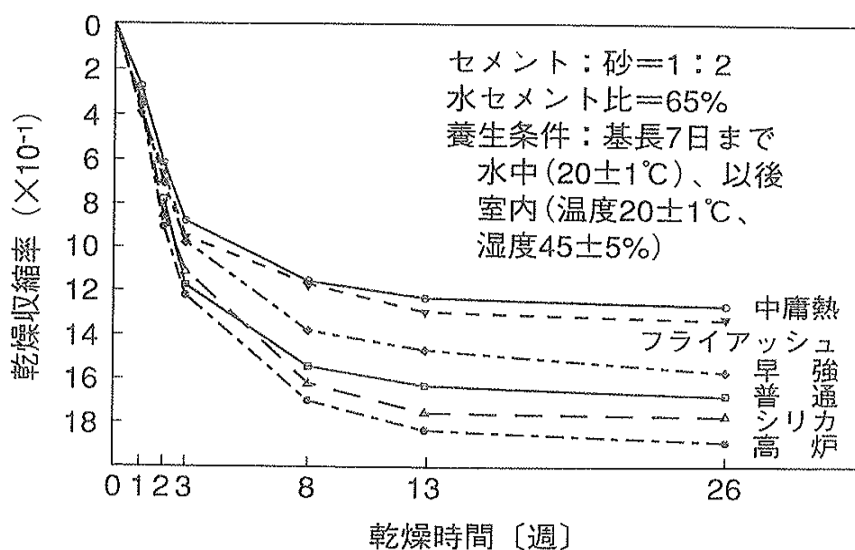


収縮を拘束された場合のひび割れ発生メカニズム

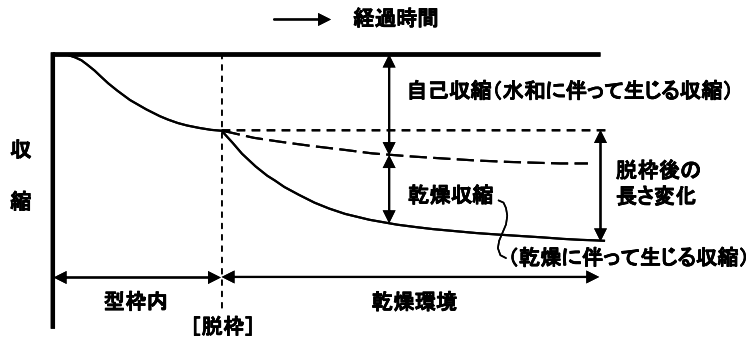


- コンクリートは収縮する。
セメントの硬化収縮
乾燥して収縮
水和発熱が放熱して収縮
- 既設物などが収縮を拘束
拘束されると引張応力発生
- 引張強度は極端に小さい
⇒ ひび割れ発生

セメント種類による乾燥収縮の違い

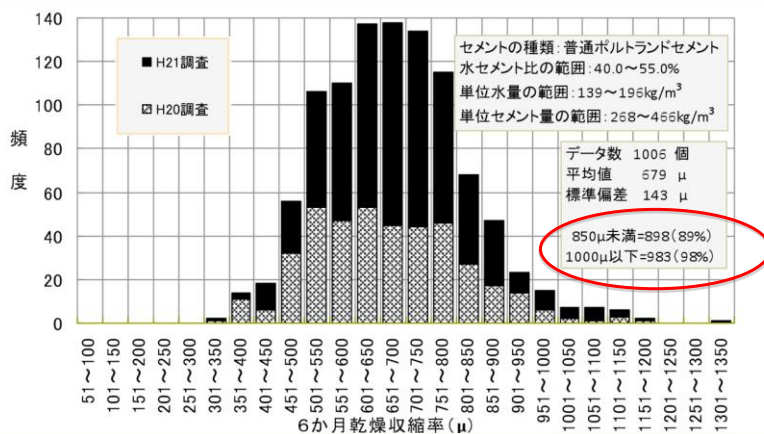


自己収縮と乾燥収縮



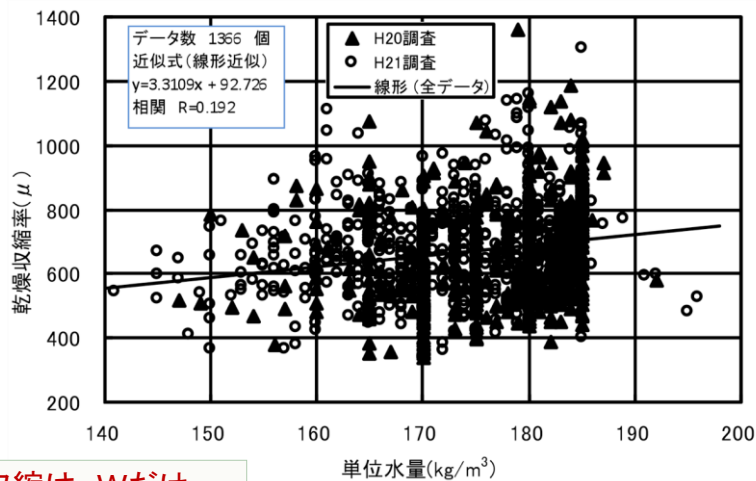
材齢7日程度では水和が完了していないため、脱枠あるいは水中養生終了後の長さ変化試験では、乾燥収縮と自己収縮の両方が測定値となる。

乾燥収縮率の分布



分布域: 300~1200 μ、平均679 μ、標準偏差143 μ
(特異な配合、A1129以外の方法を除外)

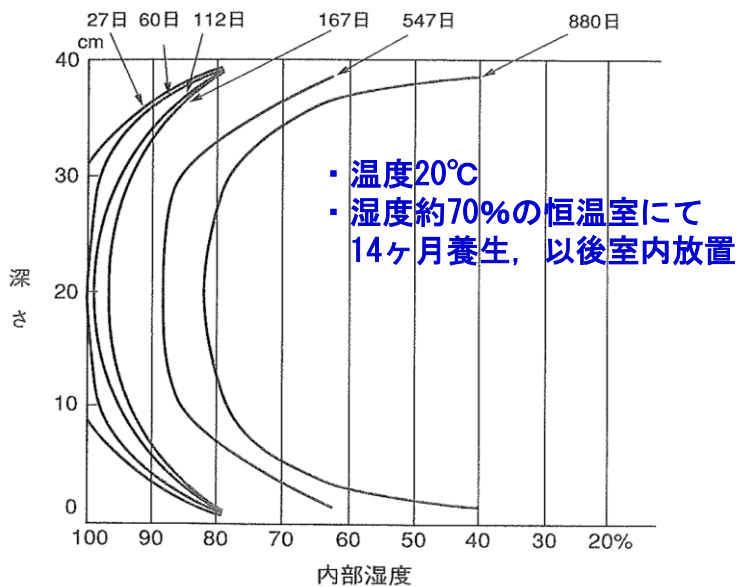
単位水量と乾燥収縮率



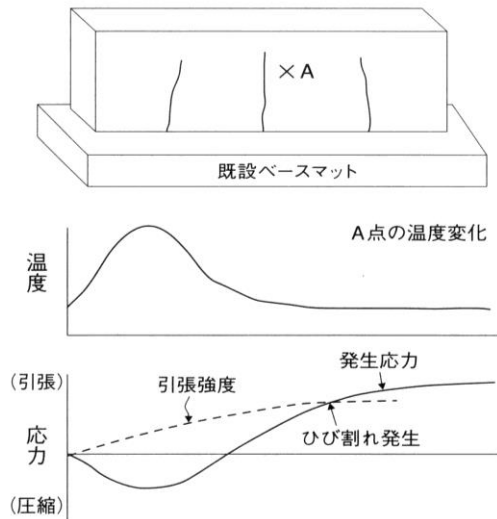
収縮は、Wだけでは決まらない

材料、配合を特定すると相関

内部湿度分布の推移 (厚さ40cm)

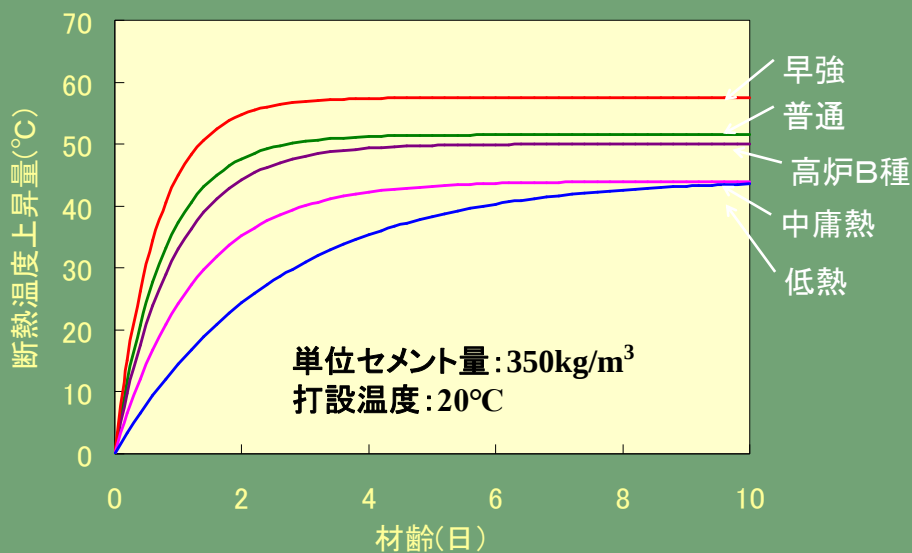


温度ひび割れの発生メカニズム



- 水和熱で温度上昇
- 次第に放熱して収縮
- 既設物が収縮を拘束
拘束されると引張応力発生
- 引張強度は極端に小さい
⇒ ひび割れ発生

断熱温度上昇曲線(セメント種類の影響)



配合要因とひび割れの関係

W/C (%)	W (kg/m ³)	C (kg/m ³)	T _∞ (°C)	乾燥 収縮	温度 収縮	自己 収縮
65	165	254	44	大	小	小
55		300	51	↑	↑	↑
45		367	62	↓	↓	↓
35		471	79	小	大	大

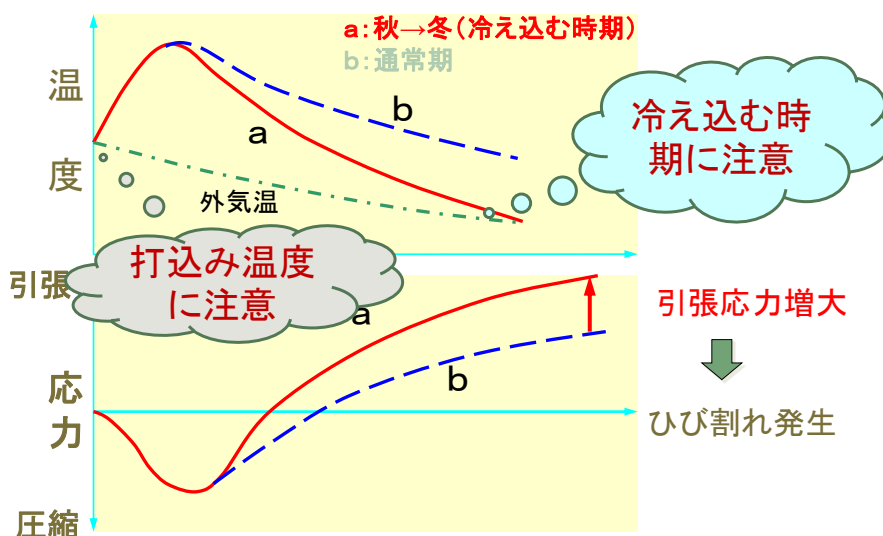
流動性を高める ⇒ 絶対粗骨材容積を減じる
⇒ 収縮因子が増大 ⇒ ひび割れ発生確率増大

収縮を減じるには、WとCを削減

- ✓ 乾燥収縮を減じるには ⇒ W低減
- ✓ 自己収縮を減じるには ⇒ C低減
- ✓ 温度応力を減じるには ⇒ C低減

コンクリートの自己矛盾
⇒強度発現を求めると
ひび割れが発生

打込み温度と外気温の変化に注意



初期ひび割れを抑制するには

- 効果のある材料が使用できない現実
収縮の小さいセメント、骨材、混和材料
- 配合面で考慮されていない現実
単位水量、単位セメント量の指定はない
- 施工面での対応
湿潤養生の解釈、保温効果の理解度
- 設計面での対応
誘発目地等の仕様