

コンクリートの耐久実験

I 研究動機

「インスタントコンクリート」の存在を最近になって知り、詳しく調べてみると水を混ぜるだけで簡単にできると知った。そこで、

- ① 水の量を変化させるとどんな風に強度が変化するのか
- ② 本当にそのインスタントコンクリートを販売している業者が指定した水の量が一番強度があるのか

というこの2つの事柄について疑問に思い調べたり実験し追求しようと思った。

II 研究方法

1. 文献調査

- ・コンクリートについて

2. 実験

- ・水の量を変化させて作ったコンクリートの試験片を「圧縮試験機」を使用しそれぞれの耐久力を調べる
⇒グラフにしてまとめる

III 研究内容

1. 文献調査

- セメントとは…

セメントとはコンクリートを作るための1つの材料で灰色をした「粉」。石灰石などを焼いてから粉にしたもので水と混ぜると固まる性質がある。

- コンクリートの作り方

セメント + 水 + 砂 + 砂利

※1 砂→細骨材

※2 砂利→粗骨材 ともいわれる

- コンクリートの使われ方

ビル, 橋, ダム, トンネル, 空港 などの建設

- コンクリートの固まり方

まず、水を加えてよく練り混ぜる。すると初めは土のように柔らかく形を自由に変わることができるコンクリートが出来上がる。これが時間が経つにつれ、だんだん固くなって形を変えられなくなりもっと時間が経つと、強固な固まりになる。

コンクリートが固まるのはセメントを構成する「化合物」が水と反応して、新しい化合物になるため。この水とセメントの反応のことを「水和反応」といい、新しくできた化合物のことを「水和物」という。

○ コンクリートと環境

〈景観コンクリート〉（写真1）

- ・ 美しさを追求したコンクリート



写真1
公園と調和した
道路橋

〈緑化コンクリート〉（写真2）

- ・ 環境保全などに使われる



写真2
海岸護岸での
試験施行

〈吸音コンクリート〉

- ・ 耐久性、耐水性、耐候性、耐衝撃性に優れている

他にも…「水質浄化コンクリート」「大気浄化コンクリート」 など

○ コンクリートの長所と短所

〈長所〉

- ・ 自由な形をつくることできる
- ・ 火や地震に強い
- ・ 力いっぱい押されても丈夫（圧縮力がたいへん強い）
- ・ 長持ちする

など

〈短所〉

- ・ 引っ張られると弱い
- ・ 重さが重い（長所として利用される場合もある）
- ・ 十分な強さが得られるまで時間がかかる

など

2. 実験

準備物

- インスタントコンクリート
（白いもの・同じ会社で3倍強度のあるグレーのもの）
- 塩ビパイプ（型をとるため 内径：2cm 高さ：100cm 容積：62.8cm³）
➡実験の際は切断し、使用
- 手袋
- 水

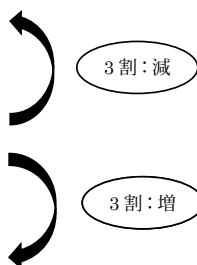
- ゴムヘラ
- 容器
- 圧縮試験機（写真3）



写真3 圧縮試験機

加える水の量

通常より 少ない	23ml
通常	30ml
通常より 多い	39ml



使用するインスタントコンクリート



図4 普通のもの ~白~



図5 白より3倍強いもの ~グレー~

手順

- ① 塩ビパイプを切断する
(水の量…通常・通常より多い：20cm・通常より少ない：10cm)
- ② それぞれ水の量を変えたものを3種類ずつ混ぜ合わせて、
塩ビパイプに流し込む（写真6）
- ③ 乾燥させる
※それぞれ2本ずつ作成
(乾燥後：写真7)



写真6



写真7

④圧縮試験機でそれぞれ計測（写真8）



写真8

結果

〈表を用いる〉

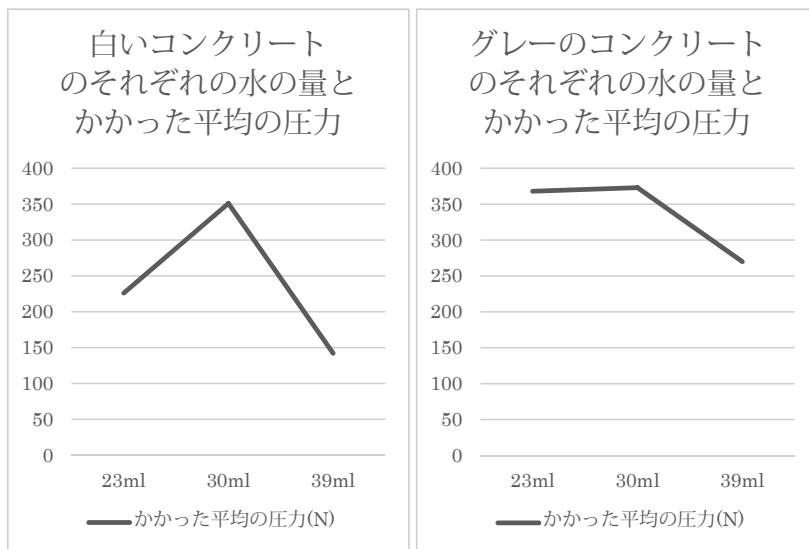
	23mm	30mm	39mm
白	226 N	351 N	142 N
グレー	368 N	373 N	270 N

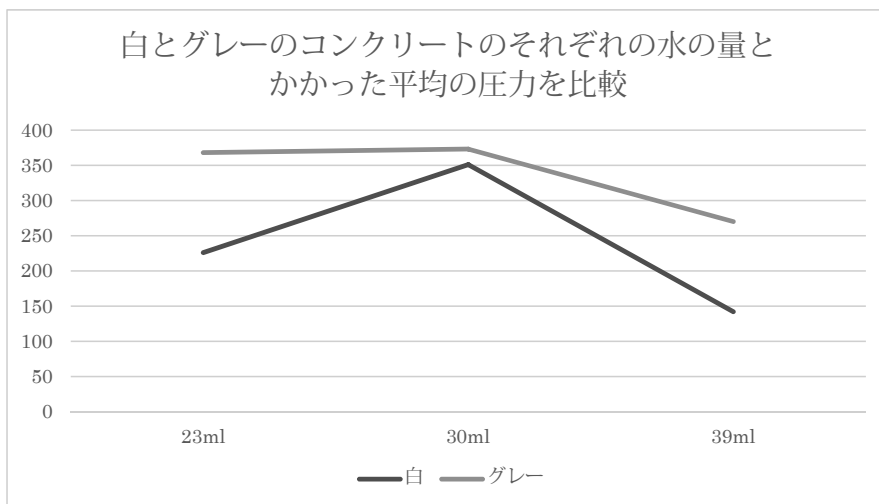
〈折れ線グラフを用いる〉

パターン1：白いコンクリートのそれぞれの水の量とかけた平均の圧力

パターン2：グレーのコンクリート //

パターン3：白とグレーのコンクリートのそれぞれの水の量と平均の圧力を比較





気づいた事

その1 (写真7より)

加えた水の量によって乾燥したときの色が異なる

(加えた水の量が少ない→色は薄い

// 多い→色は濃い)



写真7

その2

圧力試験機にかけたときに強度の強いものほどコンクリートが割れたときの散らばり方が大きくなる

写真9 → 試験片は飛び散り床に転がる (373N)

写真10 → 試験片は机の上に転がる (270N)



写真9



写真10

その3

耐久実験で割れた試験片の断面がそれぞれ異なる

加えた水の量が少ない→キメが細かい (写真11

// 多い→キメが荒い (写真12

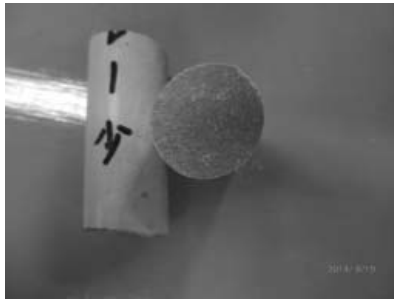


写真11



写真12

IV まとめ

- ・水の量は、その会社が指定した水の量が一番強度がある。
- ・規定の水の量より多く混ぜ合わせると強度は著しく低下する。
- ・3倍とはいわないがグレーのコンクリートのほうが白いコンクリートより強度があった。
- ・水の量を変えると強度だけでなく実験時の「散らばり具合」「断面の様子」にも違いがあった。

V 感想

今年度は実験するための準備物を作成するところからはじめなければいけなかったのが大変だった。

また道具を買い揃えないといけなかったのも大変だった。

コンクリートの乾燥にも日数がかかるので、なかなか実験できなかったので少し焦ったけれど、とても充実した研究ができたし、実験のときに良い値が出たときは嬉しかった。

1年生の時よりは精度が上がったと思う。

時間があればもっとたくさんのデータを集めたかった。

VI 参考文献

一般社団法人セメント協会

<http://www.jcassoc.or.jp/cement/1jpn/jr.html>