

コンクリートを探して、壊して、作ってみよう!

日本大学コンクリート小学校 4年 土木〇〇子

1、研究のきっかけ

私は7月22日土曜日、日本大学工学部で開催された、ちびっ子マイスターズカレッジに参加して、コンクリートの世界を探検しました。どうして、参加したのかというと、.....だからです。等。

2、目的

コンクリートは何に使われているのか調べるため。
コンクリートは何で出来ているのか調べるため。
コンクリートはどのくらい強いのかを調べるため。
等。

3、実験方法

- ① コンクリートは何に使われているのか調べる
日本大学工学部のロハスの橋の前でコンクリートを探しました。
- ② コンクリートは何で出来ているのか調べる
土木工学科岩城一郎先生の講義を聞いて、コンクリートは何で出来ているのか調査しました。
自分でもコンクリートを作って調査しました。
- ③ コンクリートはどのくらい強いのかを調べる
日本大学工学部コンクリート工学研究室にある圧縮試験機を使って、コンクリートの供試体(普通の供試体と超高強度コンクリート供試体)を壊して、どのくらいまでの重さに耐えることができるのか、調査しました。

4、実験結果

① コンクリートは何に使われているのか調べる



写真1. 縁石



写真2. 建物の壁



写真3. ブロック塀

② コンクリートは何で出来ているのか調べる

岩城先生の講義では

- ・セメント
- ・砂利
- ・砂
- ・水

と勉強しました。

自分で作ったコンクリートは写真4です。



写真4. 作成したコンクリート

準備するもの

- ・ジェットセメント
- ・型枠
- ・水
- ・すな
- ・サイ
- ・手袋・ゴーグル

作り方

- 1) 手が荒れないように手袋をし、目にはねないようにゴーグルをする。
- 2) 袋の中にジェットセメントと砂を入れて混ぜておく。
- 3) 2)の袋の中に水を入れてよく混ぜる。
- 4) 袋の端をはさみで切って型枠に流し込む。
- 5) 流し込んだらサイの後ろでよく突く。

- 6) 型枠をとんとんして整えて30分放置する。
- 7) 30分放置後、裏返しにして静かに型枠から外す。
- 8) 完成!

- ③ コンクリートはどのくらい強いのかを調べる
使った機械や供試体は写真の通りです。



写真5 6. コンクリート圧縮試験機



写真7. 普通のコンクリート供試体



写真8. 超高強度コンクリート供試体

1) 普通のコンクリート供試体と超高強度コンクリート供試体の強さを比べる

普通のコンクリート供試体

- どのぐらいの力で壊れたかな？

① 普通のコンクリート供試体の場合



何kNで壊れたかな？

450 kN

※1kNは100kg
壊れた時に何kgの重さが載ってたのかな？

450 kN × 100 kg = **45000** kg!!

② 供試体の丸い部分の面積を求めてみよう

$$\begin{matrix} \text{半径} & \text{半径} \\ 5 & \times & 5 & \times & 3.14 \\ & & & & = & \mathbf{78.5} & \text{cm}^2 \end{matrix}$$

③ コンクリートでできたサイコロ(1cm×1cm)に何kg載ることが出来るかな？

$$\mathbf{45000} \div \mathbf{78.5} = \mathbf{573} \text{ kg}$$

超高強度コンクリート供試体

- どのぐらいの力で壊れたかな？

① 超高強度コンクリート供試体の場合



何kNで壊れたかな？

1000 kN

※1kNは100kg
壊れた時に何kgの重さが載ってたのかな？

1000 kN × 100 kg = **100000** kg!!

② 供試体の丸い部分の面積を求めてみよう

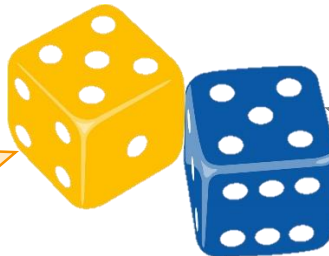
$$\begin{matrix} \text{半径} & \text{半径} \\ 5 & \times & 5 & \times & 3.14 \\ & & & & = & \mathbf{78.5} & \text{cm}^2 \end{matrix}$$

③ コンクリートでできたサイコロ(1cm×1cm)に何kg載ることが出来るかな？

$$\mathbf{100000} \div \mathbf{78.5} = \mathbf{1274} \text{ kg}$$

- まとめ 各コンクリートで作ったサイコロには何kg載るかな？

超高強度コンクリートは
1274 kg
まで耐えられる!!



普通のコンクリートには
573 kg
まで耐えられる!

2.2倍強い!!

2) 何も入っていない超高強度コンクリートとファイバー入り超高強度コンクリートの破壊

- 超高強度コンクリートはどんな壊れ方をしていたかな？

何も入っていない超高強度コンクリート

爆発するように粉々に壊れた。

ファイバー入り超高強度コンクリート

中に入っている針金のようなものが、コンクリート同士をつなぎとめたため、原形をとどめて壊れた。

5、 考察

① どうしてたくさん構造物にコンクリートが使われているのか

コンクリートは最初柔らかくて後から固まるという性質があり、いろんな形に作る事ができるから。コンクリートはとても強く、丈夫だから。

コンクリートは1リットルあたり、10円~20円で、ガソリンや水に比べてもずっと安いから。

コンクリートは材料の入手が簡単だから。

等。

② すぐ固まるジェットコンクリートはどこに使われているのか

本当ならコンクリートは固まるまで時間がかかり、強くなるまでには4週間かかるはずなのに、今回作ったコンクリートは30分で固まりました。このコンクリートはジェットセメントを使っています。このように早く固まるコンクリートは、時間に限りがある補修等に使われていると考えられます。

例えば、高速道路で3時間の通行止めの際にコンクリートで補修しなければならない箇所があったら、その間に工事を終わらせなければなりません。線路の補修でも同じで、終電から始発までに工事を終わらせなければならない場合も時間に限りがあります。このようなときに、早く固まるジェットコンクリートを使っているのだと思います。

④ 何も入っていない超高強度コンクリートとファイバー入り超高強度コンクリートどちらが安全か

何も入っていない超高強度コンクリートは爆発的に壊れるので、このコンクリートで作った構造物に人がいた場合、とても危険である。しかし、ファイバー入りコンクリートでは原形を留めて壊れるので、このコンクリートで作った構造物に人がいても、非難する時間は確保できる。よって、ファイバー入りコンクリートの方が安全である。

6、 感想