

環境・建設工学実験 1 で排出される産業廃棄物の有効活用

松江工業高等専門学校環境・建設工学科 正会員 高田 龍一

松江工業高等専門学校実践教育支援センター 正会員 ○伊藤 秀幸

1. はじめに

松江工業高等専門学校環境・建設工学科では、年間を通して環境・建設工学実験 1（コンクリート実験）が開講され、フレッシュコンクリートの各種物性を測定する試験（スランプ試験、空気量試験）や強度試験のためのコンクリート供試体（直径 15 c m × 高さ 30 c m 円柱供試体 × 3 本）の作成が主な実験の内容となっている。この実験では、必ず不要となったフレッシュコンクリート（残コン）や強度試験を終えた不要なコンクリート供試体（写真 1）が排出される。



その量は、残コンで年間約 1.5～2.0 m³ 程度、不要となったコンクリート供試体で 200 本程度となり、卒業研究等で排出される残コンやコンクリート供試体も含めるとかなり莫大な量となっている。このような残コンやコンクリート供試体は、産業廃棄物として処分しなければならないため、年間約 15 万円程度の処理費を必要としている。

そこで、このような残コンやコンクリート供試体の有効活用をするため、実験・実習の一環として校内のコンクリート舗装やコンクリート板の作成などを行うこととした。

今回は、これまで 2 年間行ってきた活動について報告をする。

2. これまで行ってきた活動

- スロープ設置 2 件
- コンクリート板の作成
- コンクリートブロックの作成

3. 目的

残コンや不要となったコンクリート供試体の有効活用をする目的としては、以下の 2 つの目的がある。

（1）保全管理

本校の校舎内には、人の出入りが多い場所でも危険なところが多い。

写真 2 に示す階段は、実験室の前であるため実験器具などの搬入する際に障害となり不便であった。また夜間などの暗いときには、照明器具も無く段差も大きいこともあり、かなり危険な場所となっていたため、スロープを設置することとした。

写真 3 に示す駐車場は、野外フェンスの後ろ側や建物の真後ろに設置してあるにもかかわらず、車止めになるものが設置されていない場所である。この場所も写真 2 と同様に、夜間時はうす暗くなり駐車する場合に後ろが見えなくなるなど、かなり危険な状態となる。そのため、車止めコンクリートブロックを作製することとした。



写真 2. スロープ設置前



写真 3. 危険な駐車場の一部

(2) 学生への実践的教育

コンクリートの打設作業を行う際に重要なフレッシュコンクリートの性質として、ワーカビリティ、ブリーディング現象、材料分離などといった言葉がある。学生は今まで、これらの性質・現象について講義の中で言葉の意味を学習するだけであったため、感覚的に理解することが難しかった。また、コンクリート製品を作るには必ず型枠が必要となる。しかし、環境・建設工学科の学生は機械加工や木材加工を行う機会が少ないため、どのようにコンクリート製品作られているのか理解することが難しかった。

そこで写真 4 に示すように学生自身がコンクリート打設を行うことや簡単な型枠を作製することで、講義で習ったフレッシュコンクリートの性質・現象を実際に体験することができ、また簡単にコンクリート製品ができるまでの過程を知ることができることもあって、この活動が産業廃棄物の処理だけでなく学生への実践的教育しても有意義な活動となっている。



写真 4. 学生の作業風景

4. 作業内容と風景

(1) スロープ作製

①現地調査・測量・袖部コンクリート用型枠の設計と作製（写真 5）



②現地地盤の床堀・袖部コンクリート型枠の設置・袖部のコンクリート打設



③スロープ部の基礎地盤整形・鉄筋組み（写真 6）



④スロープ部のコンクリート打設（写真 7）



⑤モルタルによる表面仕上げ（写真 8）



写真 5. 袖部コンクリート用型枠



写真 6. 基礎地盤整形・鉄筋組み



写真 7. スロープ部のコンクリート打設の様子



写真 8. モルタルによる表面仕上げ

(2) コンクリート製品の作成

①型枠の作成－事前準備（写真 9）



②学生によるコンクリート打設・脱形（写真 9、写真 10）



③コンクリート製品の設置（写真 11、写真 12）

今後大量生産を行い、各場所に設置予定。



写真 9. 車止めブロックの型枠



写真 10. コンクリート打設の様子



写真 11. 完成したコンクリート製品



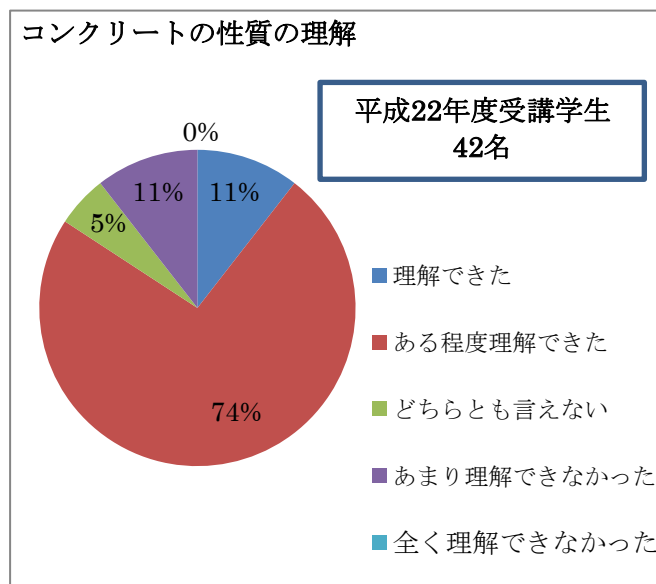
写真 12. コンクリート製品の設置例

5. 学生へのアンケート

授業終了後、全学生を対象にして以下のようなアンケートを実施し、結果を取りまとめた。

- ①外作業（コンクリート施工）を行うことでコンクリートの性質（ワーカビリティ、フィニッシュビリティなど）を理解できたか？

グラフ1にコンクリートの性質への理解度の結果を示した。この結果より、約8割の学生はコンクリート施工に興味を持ちコンクリートの性質について理解をしてくれたが、約2割の学生は、理解しがたかったと回答した。理由としては、外で作業を実施するということや実験の項目と少し外れた内容となっており、興味を示す学生は進んで活動するが、興味を示せない学生はかなり消極的に活動していたことがこのような結果になったと考えられる。今後実験を受講する学生全員が、興味を示してくれるような活動を行うことを検討する必要がある。



グラフ1.コンクリートの性質への理解度

- ②コンクリートでできているもので残コンを利用して作れそうなものは？

学生に身の回りのもので、残コンを利用して作れそうなコンクリート製品を自由に書いてもらった。結果は以下ようになった。

・レンガ風ブロック ・テトラポッド ・縁石 ・植木鉢 ・のぼり旗用のブロック

今後この中から残コンを利用して作れそうなコンクリート製品を作っていきたいと思う。

6. まとめ

実験で排出される残コンや不要となったコンクリート供試体は産業廃棄物として処理を行わなければならない。環境・建設工学科では毎年莫大な費用をかけて処理を行っていた。そこで、このような産業廃棄物を利用してスロープの作成やコンクリート製品の作成などを行うことで、処理費を浮かせることができるとともに、校舎の保全管理などにも貢献している。

また、実験・実習の一貫として学生自身が実際にコンクリートの打設作業を行うことで、ワーカビリティや材料分離などコンクリート施工を行う際に重要となってくる性質を体得することで、学生にとって貴重な経験となっている。また、指導する立場である私としても、コンクリートについて学ぶ良い機会となっている。

今後ともこのような活動を行うことで学生への実践的教育を行い、自分自身のスキルアップにもつながっていききたい。

参考文献

- 1) コンクリート技術の要点' 10 社団法人日本コンクリート工学協会
- 2) 土木材利用実験指導書【2009年改正版】 土木学会