

ウッドチップコンクリートの強度特性

長岡工業高等専門学校 学生会員 ○河野 敬
(株)キムラ 正 会 員 小倉 隆志
長岡工業高等専門学校 正 会 員 佐藤 國雄

1.研究背景

平成 14 年 5 月 30 日(ゴミ 0 の日)に建設リサイクル法が施行され建設発生木材の再資源化が義務付けられた。建設発生木材には抜根、構造木材、間伐材など様々な種類がある。

現在の主な処理、利用方法は建設発生木材をチップ化し、セメント製造の燃料とする程度しかなくその利用方法は限られている。これでは再利用が巧くいっているとはいえない。そこで再利用の一つとして、ウッドチップ(以後チップと呼ぶ)をコンクリート中に混入することによって、ウッドチップコンクリートとすることを検討した。

2.研究目的

チップを混入することにより軽量化などの利点を得ることができる。コンクリートの軽量化が可能ということは、橋梁の歩道部などに使用し、構造物の死荷重が軽減できる。プレキャスト部材などにした場合、運搬等の作業が容易なことなどが考えられる。また、廃材利用ということで人工軽量骨材コンクリートなどよりも低価格で作製できることなどのメリットがあると思われる。そこで、ウッドチップコンクリートの配合と単位容積質量、強度の関係を明らかにする。

3.実験方法

3.1 使用材料

間伐材チップ、構造用木材チップの 2 種類、サイズ 1 インチ、間伐材チップ含水率 120%、構造用木材チップ含水率 40%とした。なお、粗骨材、混和剤は使用していない。使用材料の条件を表-1 に示す。

表-1 使用材料条件

チップの種類	サイズ	密度(g/cm3)	含水率(%)
間伐材	1インチ	1.05	120
構造用木材	1インチ	0.62	40

表-2 チップ混入率と水セメント比組み合わせ

		チップ混入率(%)				
		30	40	50	60	70
水セメント比(%)	40	間	間	間	間・構	間・構
	50	間	間	間	間・構	間・構
	60	間	間	間	間・構	間・構
	70	間	間	間・構	間・構	間・構

※「間」は間伐材、「構」は構造材を表している。

表-3 実施試験、供試体寸法

実施試験	寸法(cm)	個数
圧縮強度試験	φ 10×20	3
割裂引張強度試験	φ 10×10	3
曲げ強度試験	10×10×40	3

3.2 配合

間伐材チップは混入率を 30,40,50,60,70%、水セメント比を 40,50,60,70%とし、構造用木材チップは混入率を 50,60,70%、水セメント比を 40,50,60,70%と変化した計 29 種類の配合とした。ここでチップ混入率は骨材の絶対容積に対する割合である。配合で使

用した混入率と水セメント比の組み合わせを表-2 に示す。

3.4 実施試験

試験材齢 28 日水中養生(20±3℃)とし、実施試験、供試体寸法を表-3 に示す。

[key word] ウッドチップ、単位容積質量、強度特性

連絡先:〒940-8532 新潟県長岡市西片貝町 888 長岡工業高等専門学校環境年工学科

TEL:0268-34-9278 E-mail:skunio@nagaoka-ct.ac.jp

4.実験結果および考察

4.1 ウッドチップ混入率と単位容積質量

図-1 にチップ混入率と単位容積質量の関係を表した。このグラフから、チップ混入率が増加するにつれ、単位容積質量が小さくなっていくことがわかる。その範囲は $1970 \sim 1114 \text{ kg/m}^3$ であった。また、間伐材チップを使用した場合より、構造用木材チップを使用したほうが、単位容積質量が小さくなった。

4.2 ウッドチップ混入率と圧縮強度

図-2 にチップ混入率と圧縮強度の関係を表した。このグラフを見ると、全ての w/c においてチップ混入率が大きくなるにつれ、圧縮強度が低下していた。また、チップ混入率が小さい場合は w/c による強度差が大きい、チップ混入率が大きくなるにしたがいその差が小さくなっていることがわかる。このことからチップ混入率が大きくなると w/c による強度変化が少ないということがわかる。これはチップ混入率が大きくなると圧縮強度をだすセメントペーストが少なくなるためと思われる。構造用木材チップを使用した方が若干ではあるが、強度が高くなった。

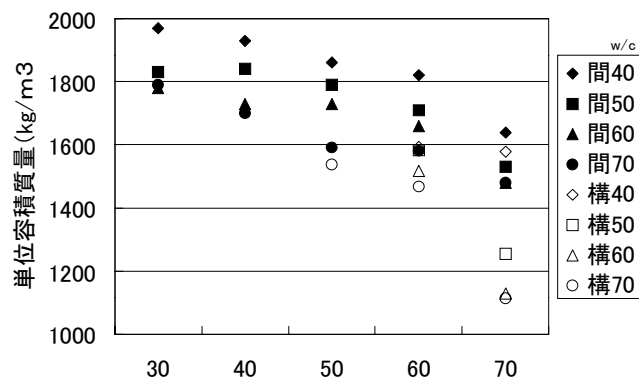
4.3 その他の強度

図-3 にチップ混入率と引張強度、図-4 にチップ混入率と曲げ強度の関係を表した。グラフを見ると、引張強度、曲げ強度ともに w/c による強度差はあるがチップ混入率による差はそれほどないといえる。

このことから、チップが引張側の補強材として機能していることがわかる。構造用木材チップを使用した方が、若干ではあるが強度が高くなった。

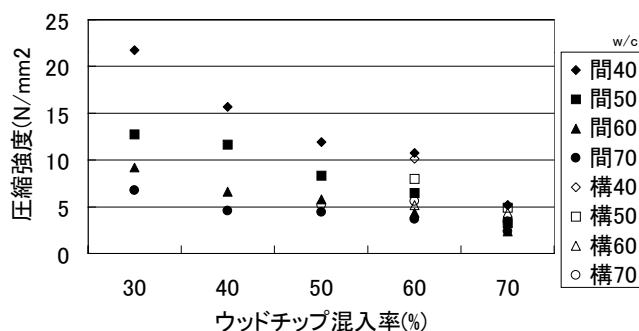
5. まとめ

- 1) ウッドチップコンクリートの単位容積質量は $1970 \sim 1114 \text{ kg/m}^3$ であった。これは普通コンクリートに対し、14.3～51.6%の軽量化となった。
- 2) 橋梁歩道用軽量コンクリートの基準($f_{ck}=6 \text{ N/mm}^2$ 、単位容積質量 1600 kg/m^3)を満たす配合は、構造用木材チップを使用し、チップ混入率 60%、w/c40～50% であった。



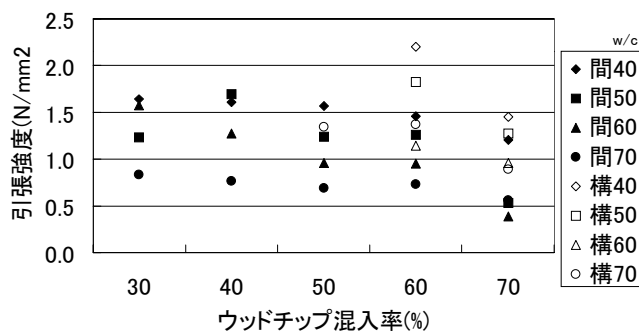
※ 「間」は間伐材、「構」は構造材を表している。

図-1 ウッドチップ混入率と単位容積質量



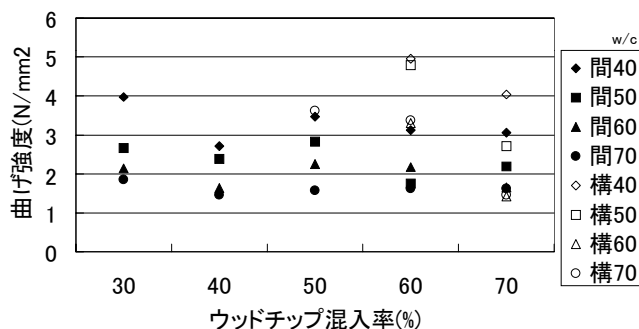
※ 「間」は間伐材、「構」は構造材を表している。

図-2 ウッドチップ混入率と圧縮強度



※ 「間」は間伐材、「構」は構造材を表している。

図-3 ウッドチップ混入率と引張強度



※ 「間」は間伐材、「構」は構造材を表している。

図-4 ウッドチップ混入率と曲げ強度