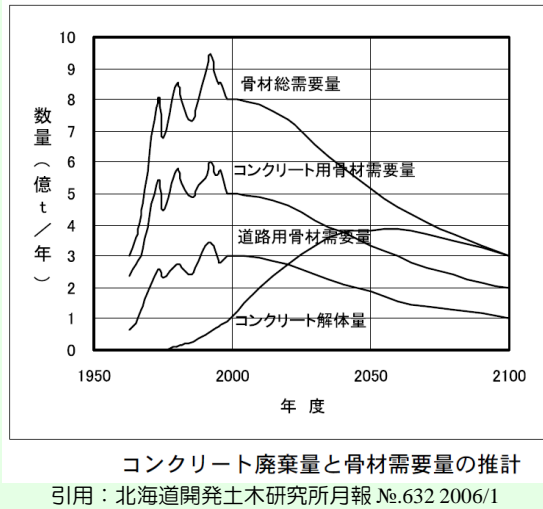


# 再生砕石の分級技術による品質の安定化とフィラーの資源化技術の開発

山陽工営株式会社：新畑 貴史（研究代表者）、高草 聖司、山森 克徳  
 株式会社マエダ：廣田 成巳  
 一般社団法人広島県資源循環協会：山下 俊之、川本 義勝  
 広島工業大学環境学部：今岡 務

広島県立総合技術研究所西部工業技術センター：宗綱 洋人、下原 伊智朗、菅坂 義和

## 1. 研究の背景



山陽工営(株)では県内全体で発生するがれき類の約1/6の量を受け入れて再生砕石を製造しているが、近年、製造量に見合うだけの需要がなく再生砕石は行き場を失っている。平成12年5月制定の建設リサイクル法では工事現場で発生した指定廃棄物をリサイクル工場に持ち込んだだけでリサイクルが成立したカウントとされ、リサイクル率約100%のコンガラにおいて問題意識は希薄である。そもそも人口減少やインフラ成熟と相まって土木・建築資材市場は左表2000年ごろをピークに縮小に転じていて、2050年ごろピークを迎えるコンクリート解体量とのマテリアルバランスを中小企業がほとんどを占める産廃業者が取ることなど不可能に近い。

また全国で3000万トン/年発生するコンガラに対して4000万トン/年発生する鉄鋼スラグのたぶつきもコンガラ由来再生砕石の需要に大きく影響を及ぼしている。特に路盤材としての用途においてバージン材同様に競合しているのである。鉄鋼業は国家基幹産業でまた製造者は大企業なのでマテリアルバランスを取る手法も産廃業者のそれとは比較にならない。

コンガラのように発生⇒再生砕石化⇒路盤・裏込材⇒再生砕石化⇒路盤・裏込材と利用されても不要になればまた廃棄物に戻りまた利用されるという利用中もいわば廃棄物予備軍扱いになっている現状では埋立材のように一度限りの使い切り用途で材を抜いてやらなければ資源循環どころか溜まり場になってしまう。

そこでコンガラ由来再生砕石を摩砕機にかけて元々の骨材の周りに付着しているモルタルを剥ぎ落して生コン骨材にできる程の高品質にすると、用途が広がるばかりでなくその量が3割に減少するという利点が出る。できる砕石にだけ着目すれば需要縮小に耐えられる得策だが7割はフィラーになるのでこの資源化が必須である。

## 2. 研究目的

1. フィラーはコンクリート工学的に見ると水和反応開始から構造物の寿命である数十年程度経ったものではあるが水和反応進行中であり、セメント使用量削減添加材に成り得ないか検証すること。(セメント使用量削減材になるかの検証)
2. フィラーを分級して粒度分布を調べる。(砂代替材になるかの検証)
3. メッキ原廃水にフィラー溶液を混合して排水基準に適合するか検証すること。(メッキ廃液処理剤としての新用途検証)



## 3. 研究の成果・データなど

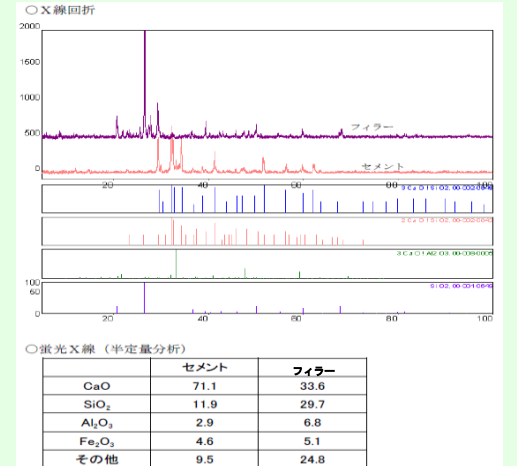
1. セメント使用量削減材になるかの検証 ⇒ 削減材にはならない。



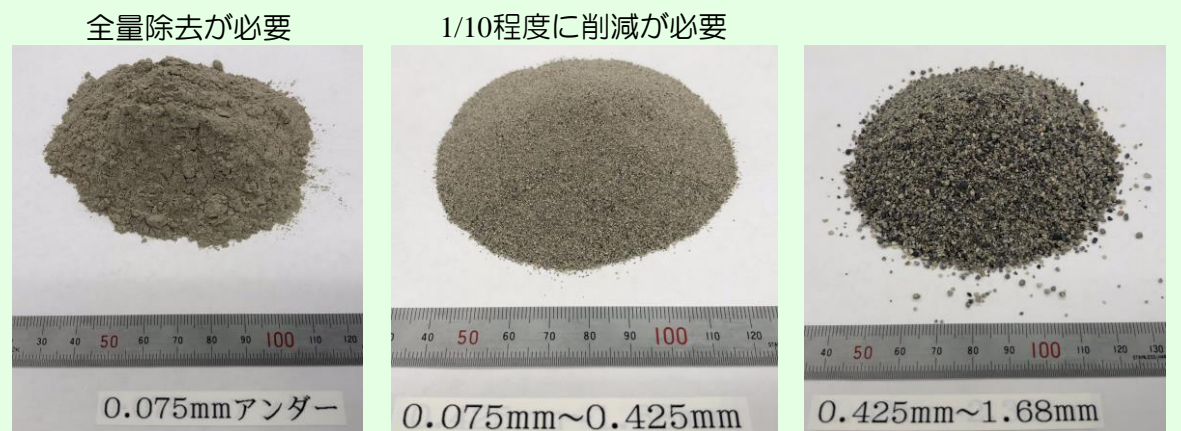
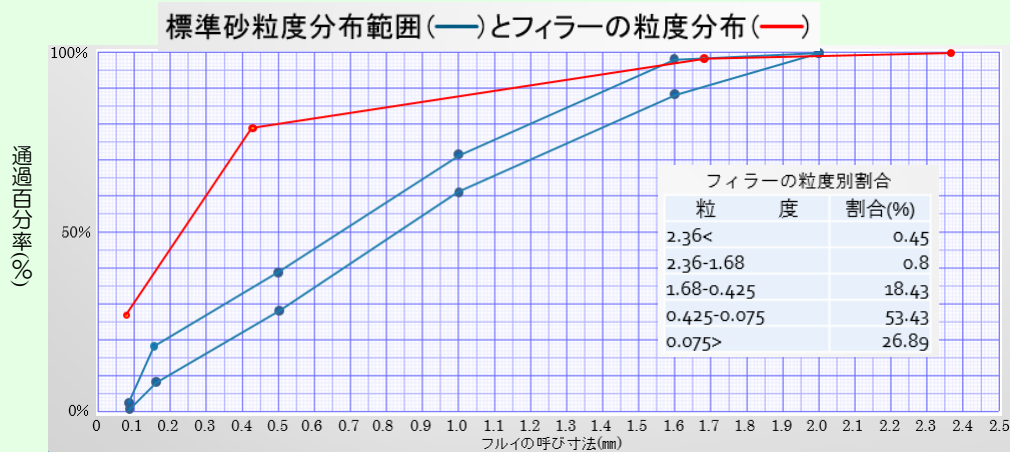
左写真試供体には硬化の片鱗も見られずケーシング脱型後及び実験開始直後に崩壊した。硬化してないことが裏付けられた。

右図X線回折、蛍光X線(半定量分析)によってフィラーの主成分が二酸化ケイ素であり、セメント主成分ケイ酸三カルシウム等とは異なっていることが判明した。

これらのことから少なくとも初期硬化に期待は持てず、即効性という観点からはセメント使用量削減材には成り得ない。長期硬化は望める可能性がある。



2. 砂代替材になるかの検証 ⇒ 微粒子分を除けば可能性はあるが、砕石工場で微粒子を簡単にフルイ選別はできない。湿式洗浄分離も現実的でない。

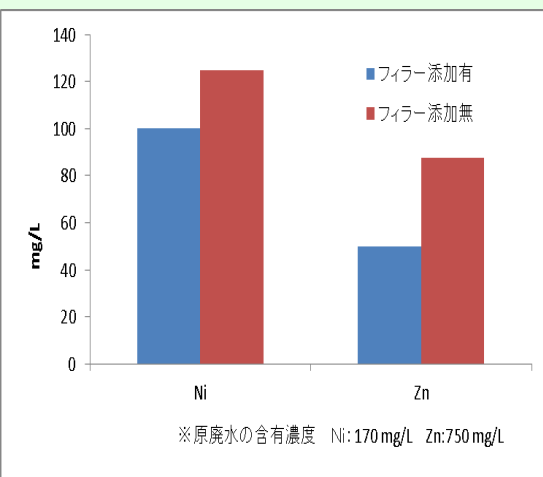


3. メッキ廃液処理剤としての新用途検証 ⇒ 効果はあるが実用レベルではない。

めっき原廃水とフィラー、過酸化水素水の混合量

サンプル名	めっき原廃水 (mL)	過酸化水素水 (mL)	フィラー溶液※ (mL)	水 (mL)	計 (mL)
フィラー添加有	10	5	5	5	25
フィラー添加無	10	5	0	10	25

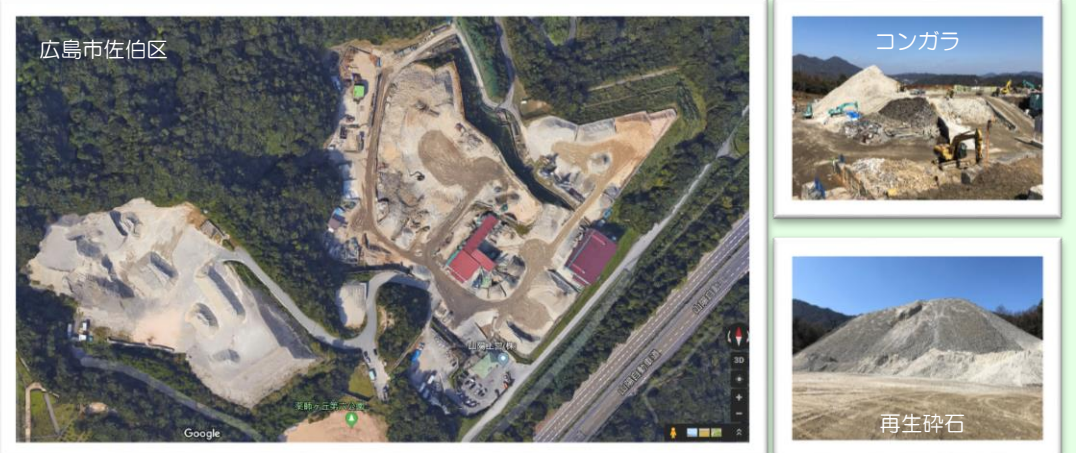
※カルシウム添加量：約250mg/10 mL



亜鉛ニッケル合金めっき廃水に含まれるニッケルや亜鉛は、キレート剤が配位しており沈殿除去しにくいことが知られている。詳細な検討が必要(排水基準Zn:2 ppm)であるが、置換法※1とキレート剤分解※2の併用により除去促進が見込める。

※1キレート剤が配位している亜鉛及びニッケルをカルシウムと置換する。  
 ※2過酸化水素水により分解した。

## 4. 最後に、山陽工営(株)の現状



敷地面積：約88,000m<sup>2</sup>

- 再生砕石ストック量：約7万m<sup>3</sup>
- 再生砕石販売量：約16万t/年
- コンガラストック量：約7万m<sup>3</sup>
- コンガラ受入量：約16万t/年
- 再生砕石製造プラント処理能力：100t/h(800t/日、20万t/年)
- フィラーを最大生産したとしたら：70t/h(560t/日、14万t/年)