

[研究報告]

鋳物砂再生工程からの副産微粉を利用した溶射材料の開発および溶射皮膜の性状

橋 秀 一*、佐々木 秀 幸*、高 橋 幾久雄**
桑 島 孝 幸**、米 倉 勇 雄**
岩手県工業試験場 化学部, 機械金属部

Application of By-product Dust from Reproduce of Molding Sand to Thermal Spray Materials

TACHIBANA Shuuichi, SASAKI Hideyuki, TAKAHASHI Ikuo, KUWASHIMA Takayuki, YONEKURA Isao

大型鋳物砂再生プラントからの副産微粉の溶射材料への利用について検討した。初年度（平成5年度）は、原鉱の物理的、化学的性状を調べた。

X線回析の結果、鉱物組成は珪酸ジルコニウム（ジルコン）、石英が確認された。比重は、3.83前後、粒度範囲は0.5~200 μ m、平均粒径は30 μ m程度、化学組成は、酸化ジルコニウム、シリカ、ともに47%前後、その他アルミナ等が検出された。

このことから、珪酸ジルコニウム約71%を含有する微粉であること、粒度範囲は、溶射材料の適正粒度分布を包含していることが判った。

キーワード：県産資源 副産微粉 溶射材料 皮膜性能

1. 緒 言

県内には、大型鋳物砂再生部門を有する鉱業関係の事業所がある。

この事業所では、各種鋳物砂のうちで比較的高価なジルコンサンドを用いた鋳物砂を取り扱っているため、再生時に発生する微粉体の活用が望まれている。

ジルコンサンドは、1,680℃以下で安定な結晶相を有し低膨張性、耐食性、熱衝撃性に優れ化学的にも安定なことから耐火レンガ、耐火ルツボ、耐熱磁器等、ジルコン耐火物の原料や、鋳物砂、フェロアロイなどに広く使用されているが、鋳物砂とした場合、熱伝導度が高いことから溶湯の凝固速度が速く、また低膨張率性から焼き付けの起こらない美しい鋳肌が出来ると、大型鋳物用や精密鋳物用としての利用が多い。

著者らは、県産資源の活用技術としてプラズマ溶射材料の開発研究を行ってきたが、前報⁽¹⁾ではシリカ、アルミナ系鉱物（陶石）を利用した溶射材料の開発と、これを用いたプラズマ溶射皮膜の性状評価を行ったところある程度の成果が得られた。

本報は、この成果をもとに鋳物砂再生工程からの副産微粉を用いた新しい溶射材料の開発と、その材料によるプラズマ溶射皮膜の性状を調べ、類似市販材料との比較

および複合化素材への利用可能性について検討した。

2. 実験方法

2-1 供試微粉

再生鋳物砂は、図-1に示す工程により粒度の異なる4種類が生産されている。

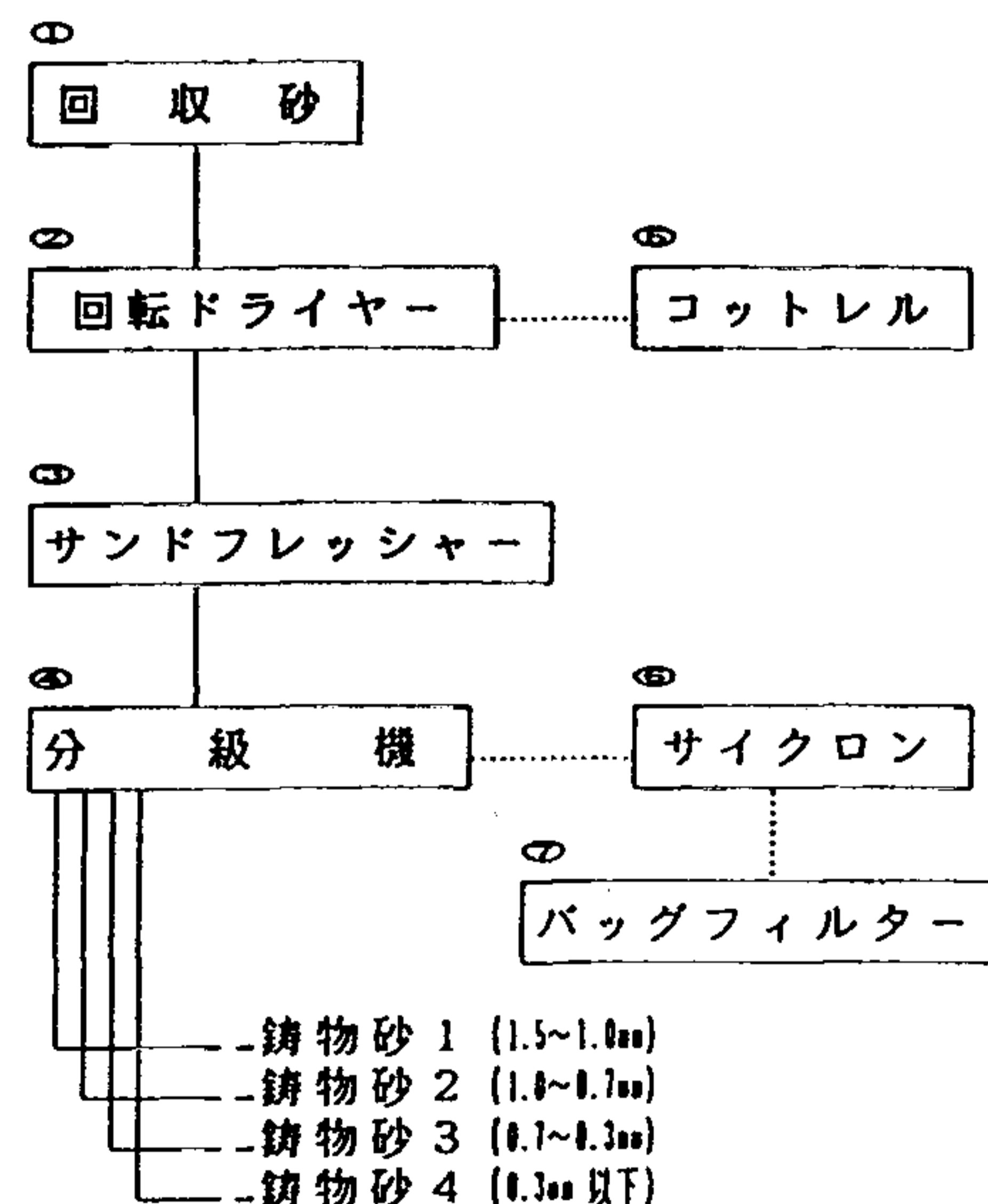


図1 鋳物砂の再生工程

県産資源の溶射材料への利用化技術（第2報）

現在 * 岩手県工業技術センター 化学部 岩手県盛岡市飯岡新田 3-35-2

** 岩手県工業技術センター 金属材料部 岩手県盛岡市飯岡新田 3-35-2

すなわち、鋳物工場から回収された廃鋳物砂は、②回転式ドライヤーで型くずし、乾燥後、③サンドフレッシャーを經由してバインダー等を分離洗浄し、④分級工程により製品として再生される。

微粉は、回転ドライヤー工程の⑤コットレル、分級工程の⑥サイクロン、⑦バッグフィルター等から発生するが、本研究では、このうち不純物の少ないサイクロン分離微粉を供試体とした。

2-2 微粉の性状評価法

供試微粉の総合的性状を調べるため、X線回折装置(リガク RINT2200V)による鉱物組成、結晶構造の解明、乾式密度計(アキュビック 1330)による比重測定、光透過式粒度分布測定器(ミクロンフォトサイザー SKA5000)による粒度分布測定、および化学組成分析を行った。

また、熱的变化を調べるため、1000℃前後で焼成処理したものについても同様に分析した。

3. 結果と考察

鉱物組成は、図-2のX線回折結果に示すとおり珪酸

ジルコニウム ($ZrSiO_4$)の顕著なピークが検出され、他に石英が認められた。

同様に、焼成処理を行ったものも示しているが未焼成との差異はなく、1000℃前後までの熱的变化は認められなかった。

密度は、3.83程度であり焼成処理物も同等の値を示した。これは、珪酸ジルコニウムの密度の約83%を示すことになる。

粒度分布測定の結果を図-3に示す。これによれば、おおむね200~0.5 μm の範囲にあり、平均粒径は30 μm 前後であった。

これは通常使用される溶射材料の粒度範囲をカバーしており、粒度調整により充分使用可能と思われる。

つぎに、化学組成分析の結果を表-1に示す。

これによれば、酸化ジルコニウム、シリカを主成分とし、アルミナ5%程度、他に数種類の微量元素の含有が確認された。

このことから、供試微粉の原鉱は、石英を含む珪酸ジルコニウムで構成された鉱物と思われる。

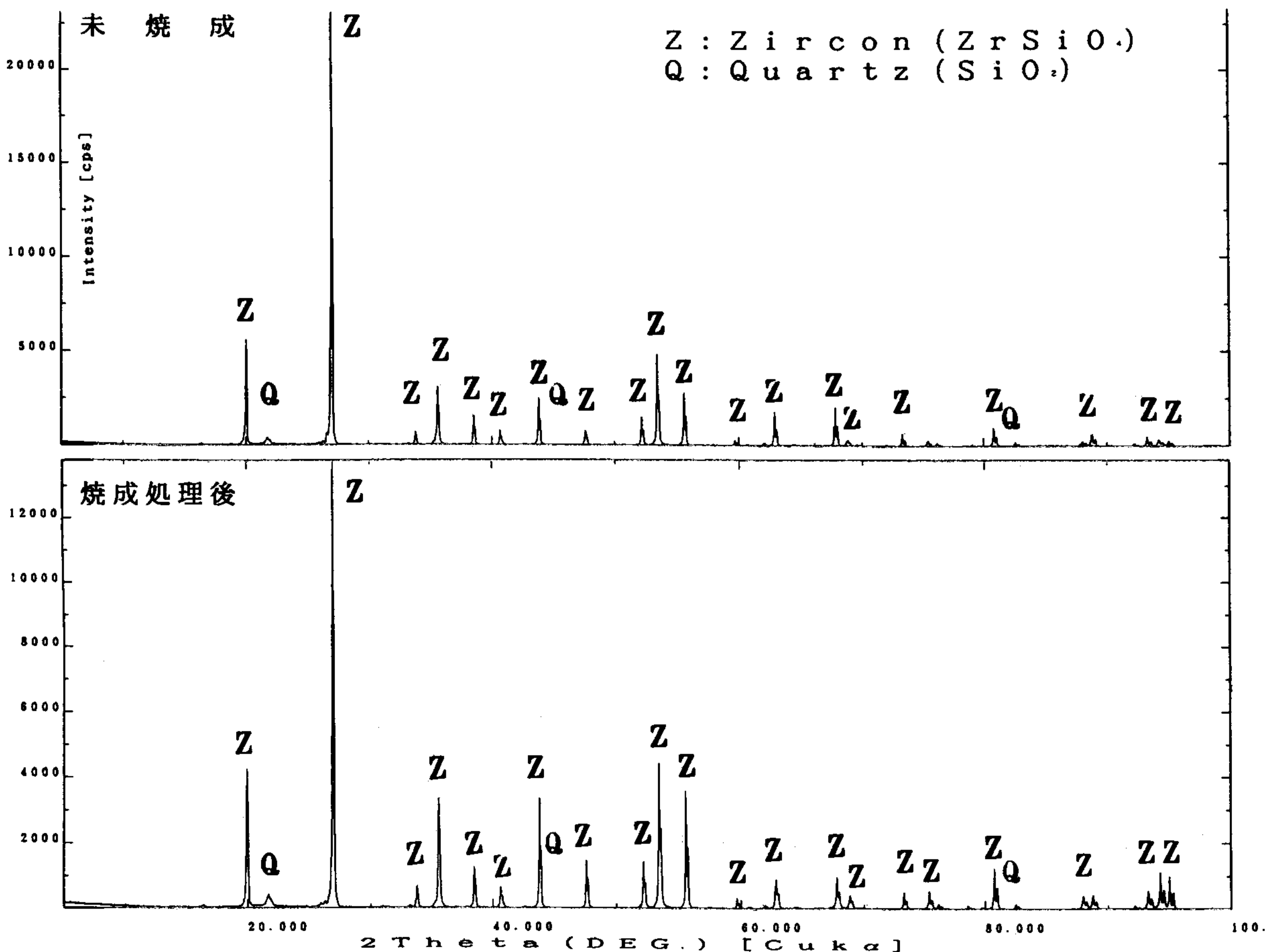


図2 微粉体のX線回折

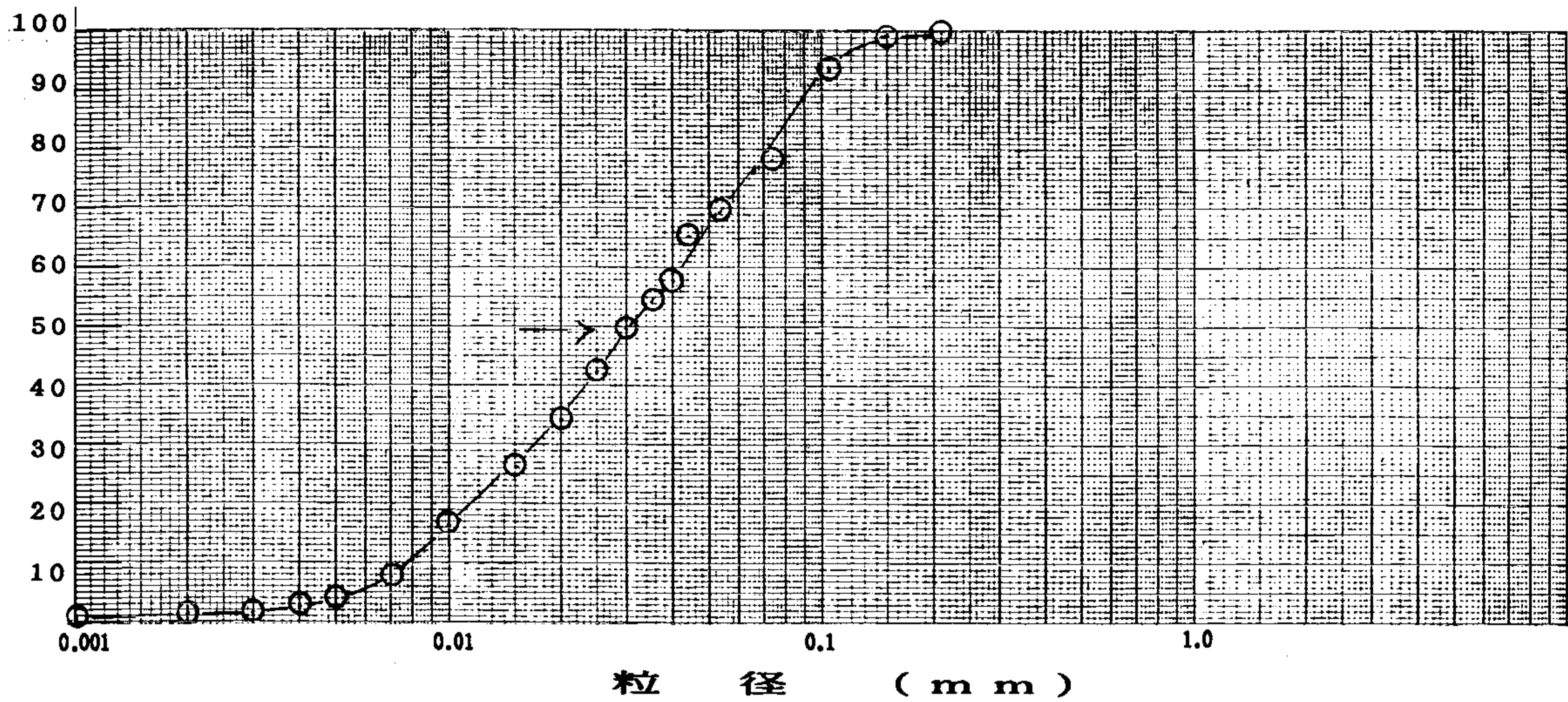


図-3 微粒体の粒度分布曲線

表-1 微粉体の化学組成

項目	百分率
ZrO ₂	47.53
SiO ₂	46.87
Al ₂ O ₃	5.36
Fe ₂ O ₃	0.29
TiO ₂	0.20
MnO	0.04
CaO	0.09
MgO	0.04
Na ₂ O	0.04
K ₂ O	0.04
Ig. loss	0.02

は原鉱の総合的性状を調べたところ、つぎのとおりであった。

- ① 供試微粉は、珪酸ジルコニウム、71%、石英24%程度を含む鉱物組成と思われる。
- ② 比重は、3.83前後で一般的なジルコンサンドの約83%の密度であった。
- ③ 粒度分布は、200~0.5 μ mの範囲で平均粒径30 μ m程度であった。
- ④ 1000℃前後の焼成処理での熱的变化は、認められなかった。

以上の結果をもとに、今後、溶射適性材料の開発と、それを用いたプラズマ溶射皮膜の性状評価を行い、複合化素材への利用可能性を検討する。

4. 結 言

県産資源の溶射材料への利用化技術として鋳物砂再生工程からの副産微粉をとり上げ、初年度 (H. 5 年度)

5. 参考文献

- (1) 橘、高橋(幾)、桑島、瀬川、「岩手県工業試験場報告 No35 (1993) P.137~145