

技術開発報告書概要版

助成事業名称：含塩化ビニル廃材のガス化溶融塩素回収基盤技術の開発

助成事業者名：住友金属工業株式会社

1．技術開発担当・照会先

1.1 実用化技術開発担当

	氏 名	職 名	所 属	分担事項
研究責任者	山本 高郁	部長	総合技術研究所 製鉄研究開発部	企画 統括
主任研究者	則松 克之	主任研究員	総合技術研究所 製鉄研究開発部	実証試験
主任研究者	松倉 良徳	主任研究員	総合技術研究所 製鉄研究開発部	実証試験
研究担当者	佐藤 弘孝	副主任研究員	総合技術研究所 製鉄研究開発部	実証試験

1.2 照会先

照会先；住友金属工業株式会社 総合技術研究所 製鉄研究開発部

連絡先；T E L 0 4 7 9 - 4 6 - 5 1 1 5

F A X 0 4 7 9 - 4 6 - 5 1 2 4

2．技術開発の目的と開発内容

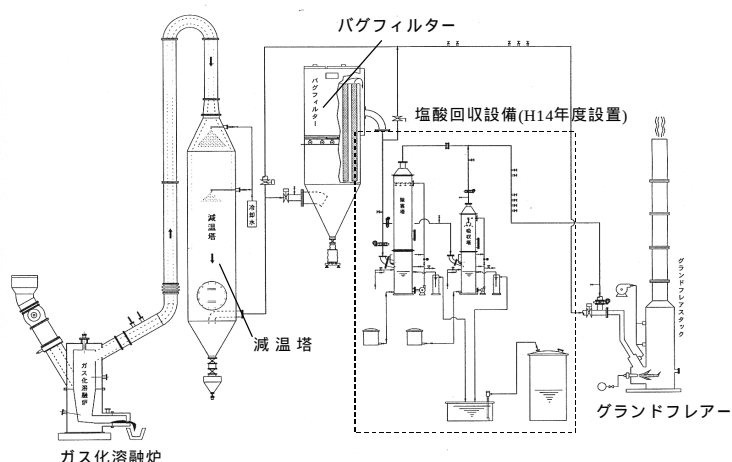
2.1 達成すべき目標

本開発は、含塩化ビニル廃材を安全かつ有効にマテリアルケミカルリサイクルする技術を開発するものである。平成13年度は、含塩化ビニル廃材の安定ガス化溶融操業を実現するとともに、ダイオキシン類や重金属類の無害化技術を確立した。ここで、発生するガスは、CO及び水素を主とする高カロリーガスであり、高効率発電等への利用が可能と考えられる。更に廃材中塩素は回収可能な塩化水素ガスに転換することを確認した。

平成14年度は、塩酸回収設備を増設して、塩化水素ガスからの塩素/塩酸回収試験を行い、その回収効率および品質等の評価を行った。また、塩酸による設備腐食を抑制するために排ガス温度管理、排ガス処理プロセス及び設備材質について検討した。

2.2 実証施設

図1は、試験で用いた2t/日規模廃棄物ガス化溶融システムの試験設備フローを示す。平成14年度は、既存のガス化溶融炉、減温塔及びバグフィルターに加え、塩酸回収設備を増設した。また、バグフィルター以降の設備の塩酸腐食抑制のため、バグフィルターの保温強化、バグフィルター以降配管へのハステロイおよびFRPの適用を行った。



2.3 試験条件

実施した試験ケースを表1にまとめた。処理対象廃棄物としては、塩ビパイプ、建築系廃材（床材、壁紙）、農ビおよび自動車廃材（ワイヤーハーネス）を用いた。平成13年度と同様に、ダイオキシン類や重金属類の無害化性能および発生する高カロリーガスの有効リサイクル性を見極めるとともに、塩素の回収効率を評価した。また、設備の腐食状況についても調査した。

表1 試験ケース

処理対象廃棄物			塩ビ パイプ	建 築 系 廃 材		農 ビ	自 動 車 廃 材
				床 材	壁 紙		
処理速度(kg/hr)			50	52.5	52.5	52.5	50
バグフィルター出温度			1 4 0 （平成 1 3 年度は 1 1 0 程度）				
バグフィルター以降の材質			ハステロイ及びF R P（平成 1 3 年度は普通鋼）				
分 析 項 目	無害化 性能	ダイオキシン類	○	○	○	-	○
		重金屬類	-	○	○	○	○
	有効リサイ クル	生成ガス	○	○	○	○	○
		CI回収率	○	○	-	○	○
設備腐食調査			○	○	○	○	○

○：実施， -：実施せず

3. 技術開発の成果

3.1 ガス化溶融炉操業

平成13年度と同様に、安定したガス化溶融操業を実現することができた。ダイオキシン類は、炉頂ガス温度を1100に維持し減温塔で急冷することにより、図2に示すように極めて低いレベルに抑えられた。

生成ガスはCOと水素を主要成分とするものであり、50t/日実機規模の実炉では、図3に示したように、2000kcal/Nm³以上の高カロリーガスの製造が見込まれた。

また、廃棄物中の不燃分は溶融スラグとなり、炉下部出滓口から排出された。生成スラグの重金属溶出試験結果も土壌環境基準を満足するものであり、路盤材への利用が可能と考えられる。

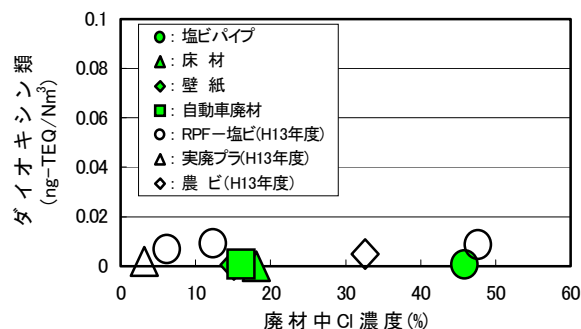


図2 廃材中塩素濃度とダイオキシン

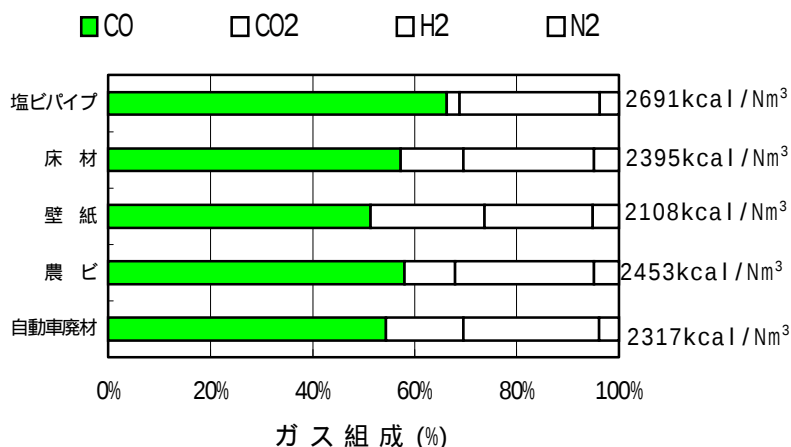


図3 50t/d規模炉試算結果

3.2 塩素回収効率および回収塩酸品質評価

廃材に含まれる塩素は、炉内で塩化水素ガスとなり、塩酸回収設備で回収された。図4は、塩酸回収設備での廃材中塩素の回収効率を示す。いずれのケースにおいても、投入塩素の90%以上が塩酸回収設備で回収され、塩素の有効リサイクルの可能性が示された。

また、本ガス化溶融システム（高温条件の脱塩素）で回収された塩酸中の重金属類濃度は、ロータリキルン方式（低温条件の脱塩素）と比べ高い傾向を有していた。

回収塩酸中重金属類濃度の相違がプロセスの違いに起因するものか、バグフィルターの問題（濾布の選定等）に起因するものかは現時点では明確に述べることはできないが、回収塩酸の精製方法については、今後、十分な検討を行う必要がある。

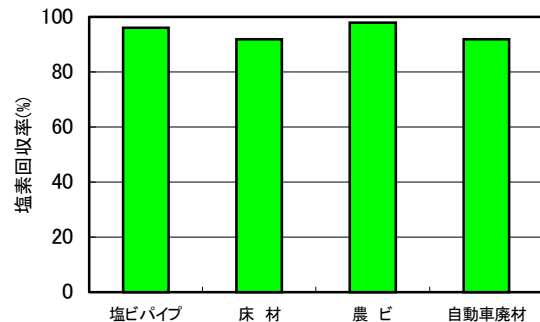


図4 塩素回収効率

3.3 設備腐食対策

設備の腐食状況を表2にまとめた。平成13年度は、温度の低いバグフィルター以降の排ガス処理装置及び配管内で、塩酸腐食が著しく進行していた。平成14年度は、a) バグフィルター出口ガス温度を140℃以上に維持すること、b) バグフィルター後段の塩酸回収設備で塩素を分離すること、c) バグフィルター以降の配管にハステロイおよびFRPを使用することにより全配管を通して腐食は見られなかった。

表2 設備腐食状況のまとめ

平成13年度	平成14年度
バグフィルター保温不十分	保温強化→バグフィルター出口 140℃
	
バグフィルター出口部(著しく腐食)	バグフィルター出口部(腐食見られず)
バグフィルター以降配管：普通鋼 → バグフィルター以降も著しく腐食	ハステロイまたはFRPを使用 → 全配管で腐食は見られず

4. まとめ

4.1 自己評価結果

塩ビパイプ、建築系廃材（床材、壁紙）、農ビおよび自動車廃材を安定的にガス化熔融することができ、ダイオキシン類および重金属類に関する無害化性能が実証された。

生成するガスはCOと水素を主要成分とするものであり、50 t / 日実機規模の実炉では、高効率発電への利用が可能な高カロリーガスの製造が見込まれた。

廃材中塩素の90%以上が塩酸回収設備で回収可能であることが実証され、塩素の有効リサイクル利用の可能性が示された。

廃材中の不燃成分は、熔融スラグ化され、重金属をほとんど含まないスラグとして回収された。重金属溶出試験結果も土壤環境基準を十分に満足するものであった。

平成14年度の課題として、温度の低いバグフィルター以降の排ガス処理装置及び配管内での塩酸腐食抑制があげられたが、a) バグフィルター出口ガス温度を140℃以上に維持すること、b) バグフィルター後段の塩酸回収設備で塩素を分離すること、c) バグフィルター以降の配管にハステロイおよびFRPを使用することにより全配管を通して腐食は見られなかった。

4.2 生じた課題

本試験で回収された塩酸中の重金属類はロータリキルン方式と比べ高かった。したがって、回収塩酸の精製方法については今後十分な検討を行う必要がある。

塩酸腐食抑制のためにバグフィルターの保温強化を実施したが、減温塔出口ガス温度を高くすることにより、バグフィルターの保温を緩和することが可能と考えられる。現在、減温塔出口ガス温度は、ダイオキシンの再合成を確実に抑制するために、170℃としているが、ダイオキシン抑制及び排ガス温度維持の双方の観点から最適な減温塔出口ガスの制御温度を検討する必要がある。

本開発試験において使用したサンプル中塩素濃度は、15～46%と広範囲であるが、塩素濃度の高いサンプルの方が塩素回収効率が高くなる等の利点が考えられる。したがって、実用化に向けては処理対象廃棄物中の塩素濃度が高いことが望ましい。そこで、塩ビ以外の高濃度含塩素廃材の混合処理等の技術も今後の検討項目の1つと考える。

4.3 廃棄物処理全体へのメリット

本事業の提案技術によれば、各自治体や化学産業事業者等がオンサイトで、現在活用されていない含塩化ビニル廃材をダイオキシン類発生や重金属類溶出などの懸念なく有効にリサイクルできる。また、公害防止効果として、廃プラスチックの単純焼却や埋め立て処理による地球温暖化、ダイオキシン、最終処分場確保等の問題への対策の一環となる。