

第5回フェロシルト問題検討委員会提出資料

フェロシルト問題に関する検討調査最終報告書（素案）

平成17年12月 日

三重県フェロシルト問題検討委員会

5 フェロシルトに関するリサイクル認定審査プロセスの検証について（委員会）

(1) リサイクル製品認定制度（三重県リサイクル製品利用推進条例）

リサイクル製品の利用を図るなかで、リサイクル産業の育成を図り、資源循環型社会の構築に寄与することを目的として、平成13年3月27日に「三重県リサイクル製品利用推進条例」が制定され、同年10月1日から施行されている。

リサイクル製品認定制度は、知事が、リサイクル製品の生産等をし、又はしようとする者の申請に基づき、以下の認定基準のいずれにも適合していることについて認定できる制度である。また、認定リサイクル製品の生産者に対しては、毎年、認定基準に適合していることを報告する義務が課されている。

なお、県は、県の行う工事又は物品の調達にあたって、認定リサイクル製品を優先的に使用又は購入することとしている。

【認定基準】

条例第6条

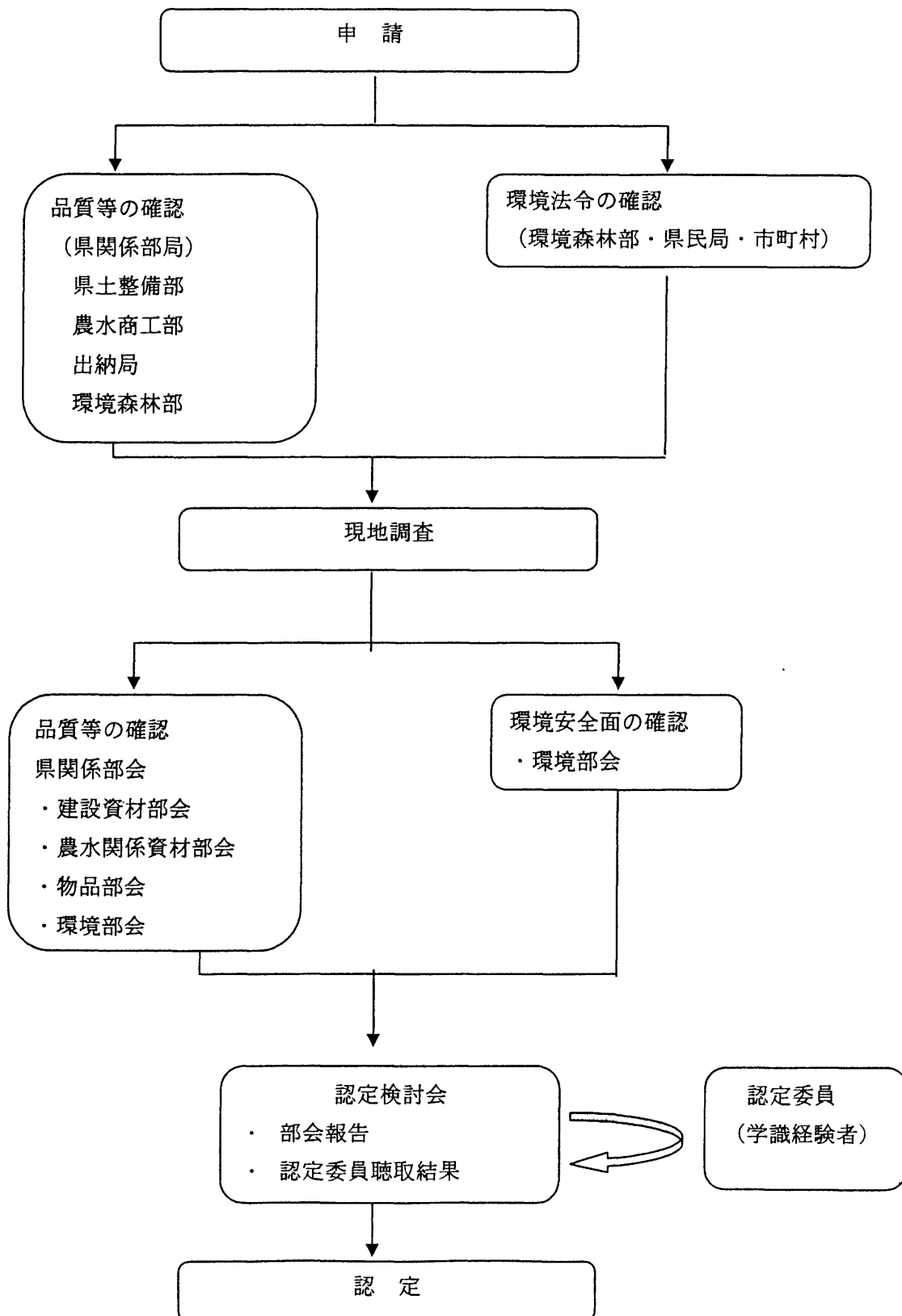
1	県内の工場又は事業場（以下「工場等」という。）において生産等をされる製品であること
2	その全部又は一部に県内で発生する再生資源等を用いて生産等をされる製品であること
3	当該リサイクル製品の生産等に係る工場等において、環境の保全、工場等の操業等に関する法令が遵守され、環境の保全に関する措置が講じられること
4	前3号に掲げる基準のほか品質、安全性その他必要な事項に関して規則で定める基準に適合すること

規則第3条及び別表

品質及び安全性に関する基準	工業標準化法（昭和24年法律第185号）第17条第1項の日本工業規格又はこれに類する品質若しくは安全性に関する規格若しくは基準
その他の基準	国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（平成12年法律第100号）第10条第1項に基づき県が作成する環境物品等の調達の推進を図るための方針（みえ・グリーン購入基本方針）に定める製品の種類ごとの基準
上記に掲げる認定基準が制定されていない製品	三重県リサイクル製品認定委員の意見を聴いて、当該製品を認定リサイクル製品として認めることができる

【認定審査体制】

リサイクル製品の認定審査体制及びフローは以下のとおりである。



(2) フェロシルトにかかる認定審査の状況 (三重県)

石原産業（株）から提出された申請書は、平成15年3月25日付けで三重県が受理し、その後の審査を経て、平成15年9月19日付けで認定されている。審査期間は概ね6ヶ月であり、他の製品と比べ平均的な審査期間である。

製品の安全性にかかる確認（審査）は以下のとおり行われている。

■環境安全面

フェロシルトは土壌と混ぜて使用されることから、土壌の汚染に係る環境基準による溶出試験結果（環境庁告示第46号）で安全性を審査。申請書に添付された溶出試験結果（計量証明書）は、石原産業（株）が外部試験機関に分析を依頼し発行されたものであり、分析項目はいずれも土壌環境基準に適合していた。

なお、申請書にはフェロシルトに含有される主要成分についての分析結果も添付されていたが、全クロム、六価クロム、ふっ素などの微量成分は分析項目に含まれていなかった。

■放射線

審査過程で、フェロシルトにかかる放射線の問題が指摘され、関係法令等が再調査された結果、「チタン鉱石問題に関する対応方針（平成3年6月6日）科学技術庁、厚生省、通商産業省、労働省」をもとに、安全性の目安である0.14マイクログレイ/時以下で管理すること、及び放射線を週3回測定することを品質管理の条件に追加するよう指示されている。

■品質面

石原産業（株）が外部試験機関に分析を依頼した土質試験結果にもとづき品質が確認されており、含水率66%以下、コーン指数200以上を品質管理の条件に追加するよう指示されている。

■その他

申請書には、植物の生育効果に関する資料が添付されていたが、その効果が確認できないとの理由で、用途を埋め戻し材に限定して認定されている。

【参考】認定後の製品チェック状況

石原産業（株）からは、平成16年12月27日付けで、リサイクル製品認定基準適合状況報告書が提出されている。

報告書に添付された分析試験結果等は以下のとおりであり、いずれも品質管理の条件に適合していた。

- 土壤環境基準にもとづく溶出試験結果（環境庁告示第46号）
- フェロシルト保管場所の空間放射線量率測定結果台帳
- 土質試験（含水率、コーン指数）
- フェロシルト品質台帳（主要成分の分析結果）

(3) 安全性に関する審査プロセスの検証（委員会）

フェロシルトの原材料は、チタン鉱石から酸化チタンを製造する過程で発生する使用済み硫酸で、その主成分は廃硫酸とこれに相当量含まれる鉄分（硫酸鉄(II)）、であるが、そのほかにチタン鉱石からチタンを硫酸で蒸解抽出する過程から出る微量成分（不純物）も濃縮されている。したがって、安全性の審査に当たっては、主成分以外の微量成分の種類や含有量を把握するとともに、微量成分に六価クロム等の有害物質が含まれる場合には、製品への混入の有無や性状について検討する必要がある。

このような観点から、申請書の記載事項や県リサイクル製品認定検討委員会（以下「県認定検討会」という。）における審査状況等について検証した結果は次のとおりである。

① 申請書の記載事項

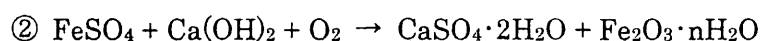
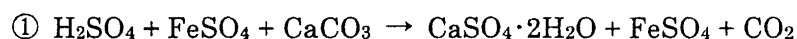
申請書には、「使用する再生資源又は再生資源」及び「生産方法」として、次の記載があるが、原材料中の微量成分（不純物）等については示されていない。

【使用する再生資源又は再生資源】

名称	使用済み硫酸
発生場所	硫酸法酸化チタン工場 濾過洗浄工程
構成成分及び形態	構成成分 $H_2SO_4 + FeSO_4$ 形態 液状
使用割合	約 50% (100%)

【生産方法】

硫酸と硫酸鉄を原料とし、炭酸カルシウム、水酸化カルシウムで中和・酸化し製造する。



また、「製品の仕様」として、酸化鉄（ $\text{Fe}_2\text{O}_3$  38%程度）、石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  35%程度）が主成分と記載されており、また、その他の成分としてチタン、ケイ素、アルミニウム、マンガン、マグネシウムなどの酸化物の含有量が記載されているが、クロムなどの存在を示唆する記述はない。

一方、石原産業㈱から本委員会に提出された「チタン鉱石分析値」では、チタン鉱石として、2種類のチタンスラグと3種類のイルメナイトについての分析データが記され、チタン鉱石中に酸化クロム（Ⅲ）（ $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ）が0.06%～0.27%含まれていることが示されている。これは総クロム量としては0.1%程度であり、六価クロムの環境への影響を検討する場合にppmオーダーの量が問題となることを考慮すれば、この含有量は決して微量なものとして無視することはできないものである。

また、本委員会の指示により平成17年9月に試作したフェロシルトの溶出試験では、土壤環境基準値を超える六価クロムが検出され、含有量試験でも総クロム量として約0.2%、蛍光X線分析によっても酸化クロム（Ⅲ）（ $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ）として0.35%のクロムが検出されており、このクロム濃度は通常の分析において十分に検知・定量可能な数量であるといえる。

しかし、申請書に添付された計量証明書では、六価クロムは溶出試験及び含有量試験とも定量限界以下（総クロムについては分析対象外）となっており、本申請書をもとにフェロシルトの安全性を検討するうえでは、六価クロムの存在を予見する余地はなく、実際の審査においても検討されなかったのではないかと推定される。

## ② 県認定検討会における審査状況

県が本委員会に提出した「フェロシルト認定審査のフロー」では、認定基準への適合状況の審査において、使用済み硫酸の使用割合に係る資料を提出させ、原材料の使用割合の精査は行われている。しかし、主成分以外の微量成分についての検討がなされた様子はなく、この時点においては、クロム等への注意が不十分であった可能性がある。

しかしながら、「安全性に関する基準」の審査においては、石原産業㈱が申請書に添付した計量証明書（溶出試験結果）についての検討が行われており、溶出試験結果をもって製品の有害性を検討したことは、製品中の微量有害物質への考慮がなされたものといえる。

また、フェロシルトに起因する放射線量については、申請書に係る書類等は添付されていないが、県リサイクル製品認定検討委員会や認定委員（学識者）の意見に基づき、申請者から製品保管場所で週3回の頻度で空間放射線量率を測定し、 $0.14 \mu\text{Gy}$ （マイクログレイ）/時で製品を管理するとの計画が提出されてお

り、審査段階では適切な対応がなされたものといえる。

なお、審査期間中に立入検査によるフェロシルト製造工程等の実地検査を行っているが、申請書に添付された製造フローは極めて簡略なものであり、その後明らかになった不正な廃液の混入ラインの確認は無理としても、申請内容を実地検査でチェックするためには、より詳細な製造条件や工程図面を提出させる必要があったと考えられる。

以上のことを総合すると、石原産業㈱によって作成された申請書は、認定審査の過程において六価クロムの生成の予見性を失わせるためにクロムそのものの存在を隠し、クロムに関して問題のない計量証明書を添付するなど、周到に準備して作成された悪意に満ちたものであると考えられる。この申請書をもとに行う認定審査においては、六価クロムの生成および製品中への混入を予見することは難しく、したがって、この申請書をもとに行われた認定審査に過失があったと断定することはできない。

しかしながら、チタン鉱石中に不純物としてクロムが含有されていることは、化学技術者にとって予見可能と考えられ、審査段階でチタン鉱石中のクロム含有量に関する資料の提出を求めれば、フェロシルトの原材料である使用済み硫酸にクロムが含まれる可能性は認識できたものと思われる。また、申請書に添付された「フェロシルトQC工程図」の中和酸化工程のpH管理目標値（ $\text{pH} 8.1 \pm 0.2$ ）も併せて検討すれば、フェロシルト自体に六価クロムが含まれることの予見性はゼロではなかったと考えられる。

また、県がフェロシルトをリサイクル製品として認定したことにより、一部の施工現場ではリサイクル製品と称しての搬入と埋立処分が行われ、問題となる箇所が拡大したことから、県は製品認定をしたことの道義的責任を免れることはできないと考えられる。

(4)  
~~(4)~~ 今後の安全性等の審査に関する提言（委員会）

フェロシルトによる汚染原因の究明や安全性に関する審査の検証結果を踏まえ、今後のリサイクル製品の認定に当たっては次の事項に配慮することが望ましい。

■ 不正製造等の早期発見など申請書の厳格な審査を行うためには、製造工程や製造施設等の詳細図面を申請書に添付させ、立入検査時に実地確認を行う必要がある。

また、原材料に重金属等（特に、クロム等のように形態や性状が変化する可能性のあるもの）を含む製品については、その用途や使用条件等を考慮し、含有量試験（全分解試験）やpH等の条件を変化させた溶出試験の実施を検討する必要がある。

■ リサイクル製品の多くは、そのままでは廃棄物として処分される原材料を再生資源として利用しているので、審査に当たっては製品の廃棄物性について、性状、品質管理、市場性等の観点からあらかじめ検討する必要がある。

■ 申請段階で既に製造され、又は販売されている製品については、申請者に使用実績（製造量、販売方法、使用方法、苦情の有無等）の提出を求め、必要な場合には使用現場の実地調査を行うことも必要である。

■ リサイクル製品は、基本的にはPL（製造物責任）の考え方にに基づき製造業者等の責任のもとで製造・販売されるものであるが、製品認定を行う県としても、製造ロット毎の製品サンプルを一定期間自社保管させるなど製造者の責任が徹底されるような措置を検討する必要がある。

■ 製品の安全性に関する品質管理計画（認定後の製品分析調査）については、その多くが年1回程度土壌環境基準項目等に関する溶出試験を行うこととしているが、原材料の種類や成分割合の変動幅が大きいことが考えられる製品については、調査回数の増加も検討する必要がある。

■ 現行の認定審査においては、製品の安全性の確認は事業者が責任をもって行い、県はその結果を書面等で審査することとしているが、今回のフェロシルト問題を教訓として、原材料の種類や製品の用途等を考慮したうえで、県による申請段階での製品分析、認定後の立入調査によるサンプル採取・分析も検討する必要がある。

また、不正行為が確認された場合のペナルティーについても検討しておくことが望ましい。

■ フェロシルトの認定において、県から石原産業㈱に対し、製品が自然界より若干高い放射線量を有することや、認定用途は埋め戻し材であることを周知するよう口頭指導がなされたが、実際の販売段階では県の指導は徹底されず、各施工現場での混乱を大きくした感がある。このため、今後は認定に際しての留意事項を認定条件として明文化し、確実に申請者に行わせることが必要である。

■ 製品の安全性を確保するため、特定の原材料（例えば特定管理産業廃棄物など）



を認定対象から外すことも考えられるが、一方では製品の製造過程で適切な処理を行い、最終の製品段階で一定の基準を満足していれば安全性としては問題ないとの考え方も容認される場所であり、いずれが妥当かは認定制度全体の中で総合的に検討をしていく必要がある。

- 既認定製品（133製品）についても、原材料の種類や使用用途等を考慮した優先順位をつけて、県自らが安全性を再検証し、その結果を公表することにより、認定製品に対する県民の信頼性を確保することが必要である。
- なお、リサイクル製品の安全性に関する基準や試験方法等については、今のところ全国的に統一されたものは定められていないのが実状である。リサイクル製品の普及拡大を進めるためには製品等の安全性の確保が最も大切であるが、様々な原材料や多用途にわたるリサイクル製品の安全性基準等の設定は、一地方公共団体で対応できるものではなく、今後、国や廃棄物学会等関係団体における一層の調査研究の推進に期待したい。

6 再発の防止とこれからのリサイクル推進のために

本委員会では、これまでの経緯や各種知見、分析結果、可能性実験等を通じて、フェロシルトにかかる「汚染原因の究明と認定経緯の再検証」を行ってきた。

今回、“リサイクル”の名をかたった産業廃棄物の埋立処分が、結果として、県のリサイクル認定制度のもとで堂々に行われた形となり、地域住民に大きな不安と、行政への不信感を抱かせたことは誠に遺憾である。

県のリサイクル認定制度に対しては、このような問題の再発防止のため、リサイクル製品の原材料となる再生資源等、製造工程及び品質管理に関するより厳密な審査、及び認定後の事後検証など、様々な視点から予想される問題を十分調査検討できるよう、その制度のあり方等についても、必要に応じて見直し、より一層の改善と向上を目指されることを望みたい。

最後に、このフェロシルト問題によって、これまでの「リサイクルの流れ」が沈滞化し、また、リサイクルに対する考え方や取り組みが後退しないことを願ってやまない。