

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月12日現在

機関番号：17401

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16H04390

研究課題名(和文)パルスパワー技術による放射性物質汚染コンクリートの減容化と再資源化

研究課題名(英文) Pulsed power and related technology for reduction of radioactive contaminated concrete waste

研究代表者

重石 光弘 (SHIGEISHI, Mitsuhiro)

熊本大学・大学院先端科学研究部(工)・教授

研究者番号：50253761

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,500,000円

研究成果の概要(和文)：福島第一原子力発電所での事故に関連して放射性汚染コンクリートが発生し、将来の原子力発電所の廃炉による大量の放射性コンクリート廃棄物の発生が懸念される。床や壁の様な平らなコンクリートの除染は従来技術で可能だが、汚染した破片の除染の技術を明確でない。本研究では福島原発事故で発生した放射性コンクリートの除染を行うためのパルス放電技術の適用性を評価した。パルスパワー放電法を用いた骨材リサイクル技術を適用したコンクリートの除染は、分離回収された骨材の放射能濃度の減少とスラッジ中の放射能濃度の増加を示した。この事実は、汚染コンクリートの骨材とスラッジへの分離が放射性物質の除染と減容の可能性を示唆している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

既存のコンクリート除染技術は、床や壁等のフラットな表面形状を対象としたものがほとんどであり、表層や浸透層を物理的・機械的に切削、破碎して除染するものが多い。これらの技術は、諸外国の原子炉解体や除染作業で遠隔装置化され実証されている技術である。一方で、瓦礫等の複雑形状の廃棄物を除染する技術は事例が少なく、機械的除染では容易に近づけるフラットな表面に対して有効で、裂け目、接続部や接近を制限された場所の除染は困難または不可能である。しかし汚染した部位を除去して汚染していない骨材の高度再生処理技術としてパルスパワー援用による本技術はコンクリートの形状に拘らず適用できる世界初の除染技術として期待される。

研究成果の概要(英文)：After the accident in the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant. There are also concerns that a large amount of radioactive concrete waste will be generated due to the decommissioning in the future. Although conventional techniques are effective in decontaminating concrete floors and walls, it is not clear what techniques to apply for decontaminating radioactive concrete debris.

In this study, focusing on a pulsed power discharge technique, its applicability of the technique was evaluated to decontaminate radioactive concrete debris using those generated associated with the accident in the Fukushima Dai-ichi Nuclear Plant. Decontamination of concrete by the technique using the pulsed power discharge was evaluated. Results have suggest that the separation into aggregate and sludge of he contaminated concrete debris could achieve decontamination and volume reduction of the radioactive concrete debris.

研究分野：コンクリート工学

キーワード：放射性汚染コンクリート 放射性廃棄物減容化 再生骨材 高度再生処理 パルスパワー 廃炉 セシウム 環境修復

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

福島第一原子力発電所では、事故に伴う炉心溶融および水素爆発等によってセシウム(以下、「Cs」と記す)等の放射性物質によって汚染されたコンクリート系の廃棄物が多量に発生している<sup>1)</sup>。それらは大きく2つに分類することができる。ひとつは原子炉建屋の爆発によって周囲に飛散した様々な形状をもつ「瓦礫」であり、もうひとつは、将来の原子炉建屋等の廃止措置に伴って生じる「解体廃棄物」である<sup>2)</sup>。

爆発等によって生じた瓦礫は多様な大きさと形状を有しており、爆発前に建屋内雰囲気に出されたCs等の揮発性の核分裂生成物の付着、さらに飛散後の放水や降雨等の影響により浸透したものと考えられる。Csを中心とした表面汚染が主と推定されるが、その他の核種の存在、内部への浸透についても考慮する必要がある。これを踏まえれば、個々の廃棄物の汚染状況の把握やレベル分け等の手法開発が今後の重要な課題になると考えられる。また、除染・減容・再利用および廃棄体化を考える場合には、複雑な形状をもつ瓦礫に対して、既存技術の適用が困難であることから、このような形態の瓦礫に対する技術開発は極めて重要な課題であると考えられる<sup>3)</sup>。

建屋等の解体廃棄物は、壁や床などの原状を保っているものと爆発等の影響で原状をとどめていないものの双方が想定される点に加え、高濃度汚染水との長期間にわたる接触による内部浸透状況も含め、より多様な核種による汚染と幅広い汚染レベルを考慮する必要がある。これらのうち原状を保っているコンクリートに対しては、従来の除染・解体技術の適用が可能であると考えられる。例えば、床や壁などの平滑な面に対しては、既往の物理的・機械的な除染技術が適用可能であり、これらの技術については諸外国での廃止措置において、遠隔での操作事例も含めて多数の実績がある<sup>4)</sup>。その他の解体、廃棄体化等の技術についても、基本的には従来技術の適用・応用により検討がなされるものと思われる。これらの建屋等の解体廃棄物に対する最大の課題は、それぞれのエリアでの建屋等の破損状況に加え、汚染状況(汚染核種、汚染レベルや浸透深さ等)を予測・把握することであり、その状況に応じて除染、解体、廃棄体化、処分までを含めた最適な検討がなされる必要がある。その破損状況や汚染レベルによっては、従来技術の適用が困難となる可能性も想定して対策を検討することが重要となる。

### 2. 研究の目的

福島第一原子力発電所から生じるコンクリート系放射性廃棄物の合理的な処理・処分を検討するうえで、複雑な形状を有し、かつ、既に多量に発生しており、今後更に発生する可能性が想定される瓦礫状のコンクリート廃棄物への対策は重要な検討課題である。そこで、複雑な形状を有する瓦礫への除染・減容処理技術としてパルスパワーに着目し、その適用性について評価を実施した。パルスパワー技術は、極短時間に大電力を与えることで物質を絶縁破壊に至らしめ、また放電プラズマによる大膨張と高熱を発生させ、その結果生じる衝撃によって、セメントと骨材を分離するものであり、例えば、建設・土木分野でセメント骨材の再利用の観点で検討されてきた技術である。これまでに廃コンクリート塊より粗骨材を分離、回収するための高度再生処理への適用が検討されてきた。このパルスパワーの適用によって、既往の機械的破砕方法では困難とされていた骨材に残存するモルタル付着分を大幅に低減させ、骨材には損傷を与えず、本来の品質を損なわないままに骨材を分離回収可能となっている。

本研究では、実際の瓦礫に近いと考えられる福島第一原子力発電所の事故で主に放射性Csによって低濃度に汚染したコンクリート試料を対象とした適用性評価試験を実施し、実際のコンクリート系廃棄物への適用を想定した場合の効果や課題を整理した。具体的には、核種の分布・回収率やセメントと骨材の分離性能等の基礎データを取得し、核種の存在形態と浸透状況との関連も含めてその除染・減容効果を分析するとともに、今後の検討課題を整理した。

### 3. 研究の方法

#### (1) コンクリートの除染技術

既存のコンクリート除染技術は、床や壁等のフラットな表面形状を対象としたものがほとんどであり、表層や浸透層を物理的・機械的に切削、破砕して除染するものが多い。これらの技術は、諸外国の原子炉解体や除染作業での実績があり、遠隔装置化され実証されている技術である。一方で、瓦礫等の複雑形状の廃棄物を除染する技術は事例が少なく、機械的除染では容易に近づけるフラットな表面に対して有効で、裂け目、接続部や接近を制限された場所の除染は難しく、あるいは不可能であるとしている。コンクリートの形状に拘らず適用できる除染技術はほとんどない。

一般産業界では、廃コンクリートを粉砕し、機械的すりもみ法による骨材を分離回収する技術が実用化されており<sup>10)</sup>、コンクリート中でのCs等の核種分配がセメントペーストと骨材とで大きく異なる状況であれば、分離回収技術により除染・減容処理を行うことが出来る可能性がある。また、高品質な骨材を回収して再利用することにより、新たに建設する施設のために発電所内に持ち込む資材を低減することが可能となる。

破砕による骨材の分離回収技術は、機械的なすりもみ法とパルスパワー放電による方法に大別される<sup>11)-13)</sup>。機械的なすりもみ法には粗砕したコンクリートをそのまま破砕する偏心ロータ方式やスクリー磨砕方式と事前に加熱した後破砕する加熱すりもみ方式などがある。機械的なすりもみ法は、一般産業界で実用化されており工業規模での処理実績を有している。加熱す

りもみ法は、コンクリートを事前に 300 程度に加熱してセメントペースト部分を脆弱化した後に機械的なすりもみを実施することで、セメントペーストの付着量の少ない高品質な骨材を回収することが出来る。機械的なすりもみ法は、破碎したコンクリートをすり合わせることで脆弱なセメントペーストと骨材を分離する技術であるが、コンクリートの汚染部分と非汚染部分の摩擦によって二次汚染が発生する可能性がある。また、乾式処理されることから汚染した粉塵の発生に対する対応が必要となる。

一方、パルスパワー放電による骨材の回収技術は現時点で工業規模での実績は無いが、コンクリートをすり合わせることなくセメントペーストと骨材を分離することが可能であり、水中で処理されることから汚染した乾燥粉塵が飛散することではなく湿潤状態のスラッジとして微粉を回収することが出来る。ただし、水を使用することにより 2 次汚染水が発生する可能性があることについては留意が必要となる。

## (2) パルスパワー放電によるコンクリートの除染・減容の原理

パルスパワー放電によるコンクリートの破碎装置の概念を Figure 1 に示す。このパルスパワー技術の適用によって、既往の機械的破碎方法では困難とされていた骨材に残存するモルタル付着分を大幅に低減させ、骨材には損傷を与えず、本来の品質を損なわないままに骨材を分離回収可能としている。コンクリートにパルスパワーを印加すると、その内部の無数の間隙中で放電が発生し、そこにプラズマが発生する。次にその無数のプラズマへ大電流が流れることで、放電プラズマ路が形成され、その結果としてコンクリート中のセメントペーストが脆弱化する。更に、その放電プラズマ路が大電流であるため瞬時に加熱・膨張することで衝撃波が形成される。この衝撃波がコンクリート内部に進展すると、

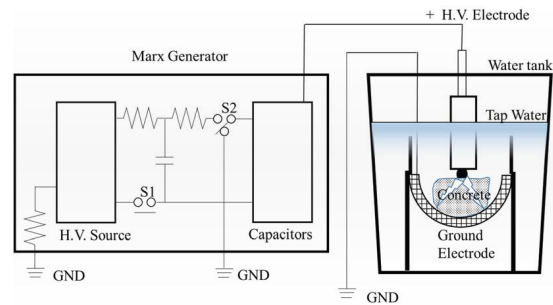


Fig.1 Conceptual diagram of the concrete fragmentation apparatus based on the pulsed power discharge underwater

衝撃波はセメントペーストと骨材の界面にて透過波および反射波となり、そこに引張応力が発生してセメントペーストと骨材が界面できれいに分離されることになる。

福島第一発電所内の瓦礫については、コンクリートの表面に Cs 等が付着し、その後の放水や降雨等の影響によって内部へも浸透しているものと思われる。コンクリート内部の間隙中を拡散する過程で、Cs はセメントペースト内に固定された微細な粘土粒子等に吸着されるため、微細な粘土粒子に比べ緻密で比表面積の小さい骨材に吸着している割合は一部の Cs 吸着サイトを持つ骨材を除いて低いと考えられる。ここで、パルスパワーによって骨材とセメントペーストをきれいに剥離することができれば、汚染密度の低い骨材と Cs が吸着していると考えられる粘土粒子を含むセメントペーストを分離することが可能になると考えられる。一般に、コンクリートはその質量の 70% 以上を骨材が占めており、汚染コンクリートから汚染していない骨材取り出すことで廃棄物を減容できる。

パルスパワーによる骨材再生では、Fig.1 に示すように処理対象とするコンクリートを金属製の籠に収納して水中で処理される。網籠様の陰極と銅線の陽極の間にパルス電流が流れ、破碎された骨材やセメントペーストの内、網目より小さくなった粒子は網目から水槽の底に落下し、落下した後はパルスによって発生するエネルギーをほとんど受けなくなる。機械的骨材再生技術では放射性 Cs で汚染した粉塵の発生が避けられないが、パルスパワーによる骨材再生では粉塵の発生は無く、放射性 Cs で汚染した微粉はスラッジとして容易に回収できると考えられる。また、パルスパワーによる骨材とセメントペーストの分離技術では、従来実施されている機械的方法に比べ、セメントペーストの付着の少ない高品質な骨材を再生（回収）することが可能であり、回収される骨材の Cs 濃度を著しく低減できる可能性がある。なお、初期の汚染状態あるいは除染過程での骨材への Cs の吸着可能性を考えた場合、上記のような骨材の再生と再利用が困難になることも考慮する必要があるが、このような場合には、骨材を廃棄体の充填材に使用することより発生する廃棄体の減容化に貢献することも重要である。

除染試験は、福島第一発電所の事故に伴って汚染した道路用側溝のコンクリート製の蓋と、東日本大震災の津波の到来に伴って瓦礫状になった後、福島第一発電所の事故に伴って汚染したコンクリートを対象に実施した。コンクリート試料の汚染状況は、イメージングプレートによる放射能分布測定により明らかにした。コンクリートの汚染状況の測定は、比較的平滑な破断面の表面汚染の状況の評価するとともに、コンクリート試料の切断面の放射能の分布を測定することによって放射性 Cs のコンクリート内部への浸透状況を確認した。また、パルスパワーによってコンクリート試料を骨材とスラッジに分離・回収し、回収した骨材、スラッジおよび処理水は、それぞれ Ge 半導体検出器による波高分光分析によって放射能濃度を測定した。分離した骨材、スラッジおよび処理水に含まれる放射性 Cs の割合からパルスパワーの骨材分離による放射性 Cs の除染性能を回収した骨材の初期放射能に対する割合（以下、除染率）と質量（以下、回収率）の関係として評価した。

道路側溝用のコンクリート製の蓋は、道路の側溝の蓋として使用されていたときにコンクリ

ートの上面より汚染したと考えられ、主に上面のみ汚染が確認されている。コンクリートは、健全な状態で事故発生後約3年半の期間道路の側溝の蓋として風雨にさらされていた。コンクリートの汚染している上面が10×10cmとなるようにコンクリートカッターを使用して切断し、除染試験に使用した。

瓦礫状のコンクリートは、東北地方太平洋沖地震に伴い発生した津波によって海岸付近のコンクリート建造物が破壊され、瓦礫状になった後に汚染したと考えられる。津波によって破壊されたコンクリートは、不定形で外力によって物理的に壊されたコンクリートの破断面（以下、破断面と記す）を含む試料全体の汚染が確認されている。瓦礫状のコンクリートは、事故発生後約4年半の期間、瓦礫状となったコンクリート建屋の周辺で風雨にさらされていた。瓦礫状のコンクリートは、コンクリート製の蓋の10×10cmと同程度の質量（約2.4kg程度）となるように切断して試験に使用した。東日本大震災の津波によって瓦礫状になった後に汚染したコンクリート試料の破断面の汚染状況についてイメージングプレートによる放射能分布の測定結果とコンクリートの測定面の画像を重ね合わせた結果をFigure 2に示す。試料の破断面では、粗骨材と粗骨材の間のモルタル部分に汚染を示す赤い領域の集中が確認されている。これは、モルタル部分のセメントペーストに存在している空隙（細孔部分）に放射性Csを含む雨水が浸透したため、強い汚染が発生したものと考えられる。粗骨材の表面にも弱い汚染が確認されているが、粗骨材表面の汚染の程度は低く、コンクリート内部への汚染水の浸透は、主にモルタルの空隙部分を通して発生していると考えられる。切断面の汚染状況についてイメージングプレートによる放射能分布の測定結果とコンクリートの測定面の画像を重ね合わせた結果をFigure 3に示す。試料の切断面では、Fig. 3でコンクリートの破断面の汚染がコンクリートのモルタル部分に浸透していることが確認されている。また、粗骨材の表面部分では、粗骨材近傍のモルタル部分が強く汚染しているにもかかわらず汚染状態が低いことが確認されている。一方、骨材では、コンクリートの破断面の粗骨材表面に汚染が付着していることが確認できる。汚染はコンクリートの表面近傍に留まっておりモルタル部分についてもコンクリート内部への深い浸透汚染は確認されなかった。

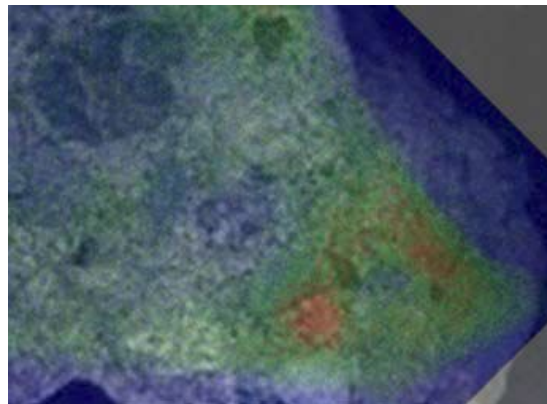


Fig.2 Contamination of fragmented surface of the radioactive concrete debris

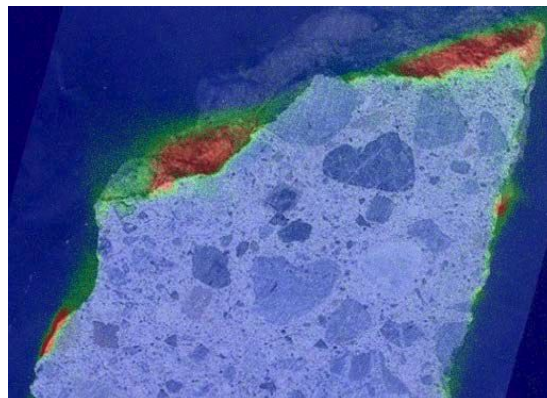


Fig.3 Contamination of cut surface of the radioactive concrete debris

#### 4. 研究成果

##### (1) 道路側溝用のコンクリート製蓋の除染試験結果

道路側溝用のコンクリート製蓋の除染率と累積回収率の関係をFigure 4に示す。図中のAggregateは回収した骨材、powderは回収した微粉を示している。累積回収率は、一次破砕で回収された骨材1、二次破砕で回収された骨材2、三次破砕で回収された骨材3、三次破砕で回収された微粉3、二次破砕で回収された微粉2、一次破砕で回収された微粉1の順にそれぞれの質量を加算し、その質量を全質量で除して算出した。除染率は、同様に回収した骨材および微粉に含まれる放射性Csの含量を全放射性Csで除して1から減算して算出し百分率で表記した。一次破砕で回収された骨材1には、放射能がほとんど含まれず（初期放射能の0.4%以下）、回収割合は9.4wt%から17.5wt%となった。回収された骨材1から骨材3に存在する放射能は、初期の放射能の7.6%から15.7%になっており、回収割合は、39.3wt%から54.2wt%であった。一方、一次破砕で回収された微粉1は、初期の放射能の47.4%から52.5%の放射能を有しており、その質量は初期のコンクリートの18.5wt%から17.4wt%となっていた。他方、同じ道路用

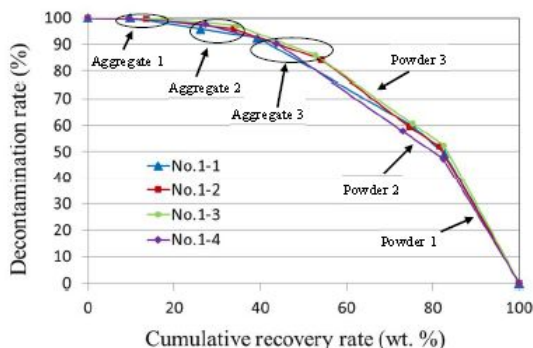


Fig.4 Relationship between cumulative recovery rate and decontamination rate for concrete covers for the roadside ditch

側溝コンクリートから切断した除染率と累積回収率との関係を示した Fig.4 では、累積回収率と放射能の除染率がほぼ同じ傾向を示している。本試験の結果ではパルスパワーによる三次破碎を実施することにより、放射能を初期放射能の 1/10 に除染した約 40wt% の再生骨材を得ることができ、初期放射能の 90% を約 60wt% の微粉に減容する結果となった。また、パルスパワーによる一次破碎を実施して 1.2mm 以下の微粉 1 を分離することにより、汚染したコンクリートの放射能を約 1/2 に低減することが可能になる。パルスパワーによる一次破碎で発生した微粉 1 は、何れの試料についても約 18wt% となっており、汚染したコンクリートの 82wt% の放射能濃度を初期の約 1/2 に低減する結果となった。

## (2) 瓦礫状になった後に汚染したコンクリートの除染試験結果

瓦礫状コンクリート試料の累積回収率と除染率の関係を Figure 5 に示す。図中の Aggregate は回収した骨材, powder は回収した微粉を示している。パルス破碎による骨材 1 から骨材 3 の回収率は、パルスの放電回数（放電エネルギー）によって異なっている。骨材として回収された骨材 1 から骨材 3 の合計では、回収率の最も高い試料で 47.3%, 回収率の最も低い試料で約 43.0% であった。何れの試料についても放射性核種の多くは微粉に含まれており、特に一次破碎から発生する微粉 1 には初期放射能の 37.4% から 45.9% が含まれる結果となった。放射能の除染率は本試験の結果からパルスパワーによる三次破碎を実施することにより、試料 No.2-1 では初期放射能の 30.2% に除染した骨材を 47.3wt%, 試料 No.2-2 では初期放射能の 23.1% に除染した骨材を 43.0wt% 回収することが出来た。コンクリート製側溝の蓋による試験では、パルスパワーによる 3 次処理によって、放射能濃度が初期放射能の約 1/10 に除染した骨材を約 40wt% 回収している。また、一次破碎から発生した約 18wt% の微粉に約 50% の放射性 Cs が存在していた。Fig.5 に示した瓦礫状汚染コンクリートの除染率と累積回収率の関係は、Fig.4 に示したコンクリート製側溝の蓋の試験結果に比べて同一累積回収率における除染率が低くなっており、除染性能が劣る結果となった。この除染性能低下の結果の要因としては、破断面の骨材が汚染していた影響とコンクリートに使用されていた骨材の品質の影響が考えられる。破断面の放射能分布を測定した Fig.2 から、コンクリート破断面の放射性 Cs は、主にモルタル部分に多く分布しているが一部の骨材の表面にも汚染が確認されている。従って、破断面の骨材に付着している放射性 Cs は、パルスパワーによる除染処理後も回収した骨材に残ると考えられるため、コンクリート製側溝の蓋に比較して除染性能が劣る要因となっている。また、回収した骨材の物性（絶対比重および吸水率）がコンクリート製側溝の蓋に比べて著しく悪いことから、回収した骨材に付着しているセメントペーストが多くなっていると考えられる。このセメントペースト部分に残存している放射性 Cs が回収した骨材の除染性能を低下させる要因となったと考えられる。パルスパワー処理に使用した処理水は、全ての水準で検出下限値を下回る結果となった。測定の結果から、検出下限値の最も高い値は 13 Bq/kg であり、処理水へ溶出した放射性 Cs の濃度は 13 Bq/kg 未満であることを確認した。

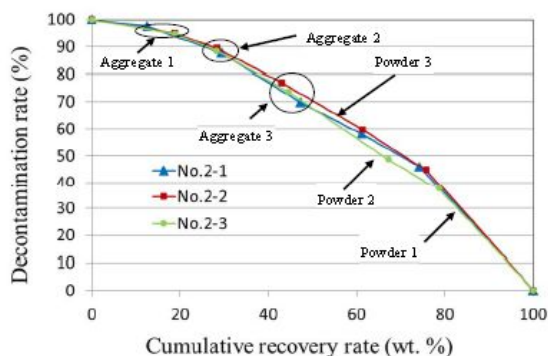


Fig.4 Relationship between the cumulative recovery rate and the decontamination rate for radioactive concrete debris

## 参考文献

- 1) Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc., "Shiryo 3-4 Hoshasei Haikibutsu Shori Shobun [Gareki Bassaiboku no Kanrijokyo], Hairo Osensui Taisaku Chiumu Kaigo / Jimukyokukaigi (30th)", 2016 May 26, (Japanese), (Internet), [http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images1/images1/d160630\\_09-j.pdf#search](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images1/images1/d160630_09-j.pdf#search), (cited 2017 Jan 25).
- 2) Japan Atomic Energy Agency, "Fukushima Daiichi Hatsudensho Jiko Niyori Haseisuru Hoshaseihaikibutsu no Shori Shobun Kenkyu – Kenkyu Kaihatsu Kadai no Chushutsu to Kaiketsuni Muketa Kangaekata Tokubetsu Iinkai", 2014 Mar, (Japanese), (Internet), [http://www.aesj.or.jp/special/report/2013/s\\_haikibutsusyorisyobun20140331.pdf#search=](http://www.aesj.or.jp/special/report/2013/s_haikibutsusyorisyobun20140331.pdf#search=), (cited 2017 Jan 25).

- 3) Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation, “Technical Strategic Plan 2016 for Decommissioning of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station of Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.”, 2016 Jan 13, (English), (Internet), [http://www.dd.ndf.go.jp/en/strategic-plan/book/20160926\\_SP2016eFT.pdf](http://www.dd.ndf.go.jp/en/strategic-plan/book/20160926_SP2016eFT.pdf), (cited 2017 Jan 25).
- 4) The American Society of Mechanical Engineers, *The Decommissioning Handbook*, Chapter 19, ISBN: 0791802248, (2004).

## 5 . 主な発表論文等

### 〔雑誌論文〕(計 16 件)

SAKAMOTO Hiroyuki, AKAGI Yosuke, YAMADA Kazuo, TACHI Yukio, FUKUDA Daisuke, ISHIMATSU Koichi, MATSUDA Mikiya, SAITO Nozomi, UEMURA Jitsuya, NAMIHIRA Takao, SHIGEISHI Mitsuhiro, Decontamination of Radioactive Concrete Waste and Reuse of Aggregate Using Pulsed Power Technology, Transactions of the Atomic Energy Society of Japan, 査読有, Vol. 17, 2018, pp. 57-66 (DOI:// 10.3327/taesj.J16.037)

重石光弘, 浪平隆男, パルスパワーによるコンクリート最終処分の減容化, コンクリート工学 (日本コンクリート工学会), 招待, 査読有, Vol. 54, 2016, No. 9, pp. 959 964

他 14 件

### 〔学会発表〕(計 3 件)

SHIGEISHI Mitsuhiro, Separation and collection of coarse aggregate from waste concrete by electric pulsed power, AIP Conference Proceedings: GREEN CONSTRUCTION AND ENGINEERING EDUCATION FOR SUSTAINABLE FUTURE (Malang, INDONESIA), 招待, Vol. 1887(1), 2017, pp. 1-10 (DOI://10.1063/1.5003560)

他 2 件

### 〔図書〕(計 0 件)

なし

### 〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

なし

取得状況 (計 0 件)

なし

### 〔その他〕

なし

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名： 浪平 隆男

ローマ字氏名： NAMIHIRA Takao

所属研究機関名： 熊本大学

部局名： パルスパワー科学研究所

職名： 准教授

研究者番号 (8 桁)： 40315289

### (2)研究協力者

なし

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。