

平成15年度

第8回SPS研究会

(旧称「放電プラズマ焼結」ワークショップ)

講演要旨集

主催 SPS研究会

共催 富山県工業技術センター

平成15年11月27日(木)～28日(金)

於 富山県工業技術センター

雨晴温泉・磯はなび

平成15年度

第 8 回 SPS研究会

講 演 要 旨 集

第8回SPS研究会 講演要旨集

目 次

第8回SPS研究会プログラム	4
第1～7回SPS研究会 講演一覧	6
低背型アイソレータ／サーキュレータ用YIGフェライト焼結体の作製 ○山本節夫（山口大学）	11
放電プラズマ焼結法によるシリカガラスの作製 ○竹井進一（シンターランド）	18
反応性放電プラズマ焼結によるW-Ti-C系複合体の合成 ○杉山重彰（秋田県工業技術センター）	20
パルス通電圧接（PCHP）による金属／金属間化合物積層材料の成形 ○水内 潔（大阪市立工業研究所）	22
SPSを用いた傾斜機能超硬工具の開発 ○池ヶ谷明彦（住友電気工業）	25
SPSによる商品化に向けての挑戦 ○白井健士郎（ビッツ）	27
SPSを用いた実用商品開発 ○有川明美（有川製作所）	29
高岡短期大学と富山県工業技術センターとのSPSに関する共同研究の動向 ○横田 勝（高岡短期大学）	30
中小企業に対する東葛テクノプラザのコーディネート活動の紹介 ープラズマ焼結分科会活動の役割ー ○間野純一（千葉県産業振興センター）	33
放電プラズマ焼結（SPS）法により作製した リング（同心円）状WC／Co系傾斜機能性超硬合金の機械的性質 ○川原正和（住友石炭鉱業）	37
組成傾斜したNi基超硬合金の開発と応用 ○中嶋快雄（北海道立工業試験場）	40
SPS法で作製したMo焼結合金の組織と機械的性質 ○瀧田朋広（アライドテック）	45
話題提供（海外でのSPSによる研究動向） ○鴫田正雄（住友石炭鉱業）	47

パルス通電加圧焼結法によるTi-Al-Siターゲット材の作製 ○奥村善雄（大同工業）	54
SiCウィスカー／Al ₂ O ₃ 系複合体の緻密化と機械的特性に対するSPS条件の影響 ○玉利信幸（産業技術総合研究所 関西センター）	57
SPS法による多孔質体の作製 ○松井則男（名古屋市工業研究所）	61
ハイドロキシアパタイト生成に対するSPSの効果 ○大森 守（東北大学）	64
パルス通電焼結における通電の効果 ○尾崎公洋（産業技術総合研究所 基礎素材研究部門）	69
急冷結晶制御鉄系磁歪合金のSPSバルク化アクチュエータ・センサ開発 ○斉藤千尋（弘前大学）	71
微細金属粒子のパルス通電加圧焼結挙動 ○南口 誠（長岡技術科学大学）	74
SPSによる焼結助剤を含まない炭化ケイ素(3C)の緻密化 ○大柳満之（龍谷大学）	76
放電プラズマ焼結法による熱電材料の作製 ○一ノ瀬昇（早稲田大学）	78
SPS法により作製したBiTe系熱電変換材料の特性評価 ○日野武久（東芝）	82
パルス大電流通電法によるFe基合金／酸化物ナノコンポジットの創製 ○巻野勇喜雄（大阪大学）	85
ステンレス鋼のパルス通電接合部特性 ○古畑 肇（長野県工業試験場）	87
パルス通電加圧焼結法によるアルミニウム粉末の成形と応用 ○長柄毅一（富山県工業技術センター）	89
講演者リスト	95
第8回SPS研究会 実行委員会	99

第8回SPS研究会 プログラム

- 会 期：平成15年11月27日(木)～28日(金)
■会 場：27日／富山県工業技術センター 中央研究所
28日／雨晴温泉「磯はなび」

10月27日(木)

- 13:00～13:20 開会の挨拶 横田 勝(高岡短期大学)
主催県挨拶 藤城敏史(富山県工業技術センター)
来賓挨拶 小林一文(長野県工業試験場)

【座長／菅井 幹夫】

- 13:20～13:40 低背型アイソレータ／サーキュレータ用YIGフェライト焼結体の作製
○山本節夫(山口大学)

- 13:40～14:00 放電プラズマ焼結法によるシリカガラスの作製
○竹井進一(シンターランド)

- 14:00～14:20 反応性放電プラズマ焼結によるW-Ti-C系複合体の合成
○杉山重彰(秋田県工業技術センター)

- 14:20～14:40 パルス通電圧接(PCHP)による金属／金属間化合物積層材料の成形
○水内潔(大阪市立工業研究所)

- 14:40～15:00 SPSを用いた傾斜機能超硬工具の開発
○池ヶ谷明彦(住友電気工業)

15:00～15:10 休憩

【座長／出井 裕】

- 15:10～15:30 SPSによる商品化に向けての挑戦
○白井健士郎(ビッツ)

- 15:30～15:50 SPSを用いた実用商品開発
○有川明美(有川製作所)

- 15:50～16:10 高岡短期大学と富山県工業技術センターとのSPSに関する共同研究の動向
○横田 勝(高岡短期大学)

- 16:10～16:30 中小企業に対する東葛テクノプラザのコーディネート活動の紹介
ープラズマ焼結分科会活動の役割ー
○間野純一(千葉県産業振興センター)

【座長／大橋 修】

- 16:30～16:50 放電プラズマ焼結(SPS)法により作製したリング(同心円)状
WC/Co系傾斜機能性超硬合金の機械的性質
○川原正和(住友石炭鉱業)

- 16:50～17:10 組成傾斜したNi基超硬合金の開発と応用
○中嶋快雄(北海道立工業試験場)

- 17:10～17:30 SPS法で作製したMo焼結合金の組織と機械的性質
○瀧田朋広(アライドテック)

17:30～17:40 話題提供 (海外でのSPSによる研究動向)
○鶴田正雄 (住友石炭鉱業)

19:00～21:00 懇親会

11月28日 (金)

【座長／一ノ瀬 昇】

9:00～9:20 パルス通電加圧焼結法によるTi-Al-Siターゲット材の作製
○奥村善雄 (大同工業)

9:20～9:40 SiCウィスカ／ Al_2O_3 系複合体の緻密化と機械的特性に対するSPS条件の影響
○玉利信幸 (産業技術総合研究所 関西センター)

9:40～10:00 SPS法による多孔質体の作製
○松井則男 (名古屋市工業研究所)

10:00～10:20 ハイドロキシアパタイト生成に対するSPSの効果
○大森 守 (東北大学)

10:20～10:30 休憩

【座長／巻野 勇喜雄】

10:30～10:50 パルス通電焼結における通電の効果
○尾崎公洋 (産業技術総合研究所 基礎素材研究部門)

10:50～11:10 急冷結晶制御鉄系磁歪合金のSPSバルク化アクチュエータ・センサ開発
○斉藤千尋 (弘前大学)

11:10～11:30 微細金属粒子のパルス通電加圧焼結挙動
○南口 誠 (長岡技術科学大学)

11:30～11:50 SPSによる焼結助剤を含まない炭化ケイ素(3C)の緻密化
○大柳満之 (龍谷大学)

11:50～12:40 昼食

【座長／大柳 満之】

12:40～13:00 放電プラズマ焼結法による熱電材料の作製
○一ノ瀬昇 (早稲田大学)

13:00～13:20 SPS法により作製したBiTe系熱電変換材料の特性評価
○日野武久 (東芝)

13:20～13:40 パルス大通電法によるFe基合金／酸化物ナノコンポジットの創製
○巻野勇喜雄 (大阪大学)

13:40～14:00 ステンレス鋼のパルス通電接合部特性
○古畑 肇 (長野県工業試験場)

14:00～14:20 パルス通電加圧焼結法によるアルミニウム粉末の成形と応用
○長柄毅一 (富山県工業技術センター)

14:20～14:40 閉会の挨拶
平井敏雄 (ファインセラミックスセンター)

第1～7回SPS研究会 講演一覧

■第1回SPS研究会 主催：東北大学金属材料研究所

●開催日：平成8年9月12日(木)～13日(金) ●会場：東北大学金属材料研究所・講堂

「放電プラズマ焼結のメカニズム」	鶴田正雄 (住友炭鉱工業)
「放電焼結プロセスと二、三の応用例」	柳沢 平 (広島大学工学部)
「焼結温度の測定とその推定」	鷲見新一 (東北工業技術研究所)
「放電プラズマ焼結した β -FeSi ₂ の微細構造と熱電特性」	一ノ瀬 昇 (早稲田大学)
「放電焼結加工の新たな展開 —インテリジェント焼結による先端材料設計を目指して—」	木村 博 (防衛大学校)
「SPSによる多孔体の作製」	石崎幸三 (長岡技術科学大学)
「SPS-Ti合金の耐食性」	女川 淳 (東北学院大学)
「放電プラズマ焼結機による不溶性モノアルキルポリシランの可溶性」	劉 宏清 (東北大学金属材料研究所)
「放電プラズマ焼結における通電特性」	三宅正司 (大阪大学接合科学研究所)
「Spark Plasma Sintering for Bulk Formation Mechanically Reacted Powder」	M. Sherif El-Eskandarany (東北大学金属材料研究所)
「放電プラズマ焼結 (SPS) 法の超微粒超硬及び超硬系傾斜機能材料への応用」	明石 保 (住友炭鉱工業)
「高硬度超硬合金の製品化」	鈴木清二 (相模工業)
「放電プラズマ焼結法による大型・複雑形状焼結体の作製について」	斎藤雅弘 (宮城県工業技術センター)
「放電プラズマ焼結法を用いた窒化ケイ素の合成とその評価」	橋田俊之 (東北大学)
「放電プラズマ焼結装置を用いた微細結晶粒アルミナバルク材の作製」	村山宣光 (名古屋工業技術研究所)
「炭化ケイ素及びアルミナウィスカー/ジルコニア系複合体の緻密化と機械的性質に対する放電プラズマ焼結の効果」	玉利信幸 (大阪工業技術研究所)
「高セラミックス含有金属複合材料焼結体の作成」	阿佐部和孝 (住友金属工業)
「放電プラズマ焼結機による材料開発」	大森 守 (東北大学金属材料研究所)
「放電プラズマ焼結法によるSiGe熱電素子の作成」	高橋一寿 (真空冶金)
「放電プラズマ焼結法で作製したBaTiO ₃ 焼結体の誘電特性」	増本 博 (東北大学金属材料研究所)
「放電プラズマ焼結法により作製したバルク状ナノ結晶Fe-M-B (M=Zr,Nb,Nd,Pr) 合金の構造と磁気特性」	水嶋隆夫 (アルプス電気)

■第2回SPS研究会 実行委員会：秋田県工業技術センター

●開催日：平成9年9月11日(木)～12日(金) ●会場：田沢湖ハイツ大会議室

「放電プラズマ焼結メカニズムの一考察と装置開発」	鶴田正雄 (住友炭鉱工業)
「放電焼結速度の測定」	柳沢 平 (広島大学)
「超音波映像法によるプラズマ焼結品の評価」	阿部利彦 (東北工業技術研究所)
「炭化タンングステン系粉体のSPS焼結」	大森 守 (東北大学金属材料研究所)
「パルス通電焼結装置を利用したアルミナの急速加圧焼結」	村山宣光 (名古屋工業技術研究所)
「SPS法によるBi ₂ Te ₃ 焼結の検討とその実用化に関する検討」	都築克博 (関サームボニック)
「珪藻土から合成したSiCの放電プラズマ焼結による緻密化」	菅井幹夫 (秋田大学)
「アルミニウム合金粉末の固相成形」	長柄毅一 (富山県工業技術センター)
「傾斜組成超硬/鋼接合材料の開発」	池ヶ谷明彦 (住友電気工業)
「大電流通電プロセスと結晶特性の相関」	巻野勇喜雄 (大阪大学接合科学研究所)
「放電プラズマ焼結法を用いた熱電変換材料の開発」	小柳 剛 (山口大学)
「SPSによるMoSi ₂ -SiC複合材料のその場合合成」	黒川一哉 (北海道大学)
「炭化チタンウィスカー/アルミナ系複合体の緻密化、機械的性質及び切削性能に対する放電プラズマ焼結の効果」	玉利信幸 (大阪工業技術研究所)
「Mo-Al ₂ O ₃ 複合粒子の作製とそのSPS焼結特性」	加賀 壽 (北海道立工業技術センター)
「SPSで作製したセラミックス材料のトライボロジー特性」	高津宗吉 (機械技術研究所)
「メタルダイヤモンド砥石の放電プラズマ焼結製造への応用と抵抗焼結との対比」	村上公昭 (日本研研)
「窒化珪素の高靱性化」	竹腰義明 (長岡技術科学大学)
「放電プラズマ焼結TiN繊維/Al基複合材の界面形態と材料強度特性の著しい改善」	古屋泰文 (東北大学)
「放電プラズマ焼結法によるパンチ用材料の開発」	木村光彦 (秋田県工業技術センター)
「いま、学校で～高校生によるSPSを用いた卒業研究紹介～」	高村 元 (関クレスト)

■第3回SPS研究会 実行委員会：広島県立西部工業技術センター

●開催日：平成10年11月26日(木)～27日(金) ●会場：ビューポートくれホテル

「2相分離を利用した焼結温度簡易補正法の検討」	福田佳昭 (関西大学)
「放電プラズマ焼結法によるセラミックス合金系材料の合成と物性」	一ノ瀬 昇 (早稲田大学)
「放電プラズマ焼結法を用いて作製したNb-Al-N、Nb-Si-B系粉末焼結体の組織および機械的性質」	村上 敬 (九州工業技術研究所)
「Cu薄膜ろう付+放電プラズマ加熱接合 (SPS) 法によるAl ₂ O ₃ /SUS304の残留応力緩和接合」	深谷保博 (近畿大学)
「パルス通電焼結法によるTiAl自動車用エンジンバルブの焼結」	阿部利彦 (東北工業技術研究所)
「高SiC含有Al複合材料の焼結」	阿佐部和孝 (住友金属工業)
「パルス通電加圧焼結法によるアルミニウム合金中空焼結体の製作」	長柄毅一 (富山県工業技術センター)
「放電プラズマ焼結法によるTiC-TiB ₂ 複合セラミックスの合成」	杉山重彰 (秋田県工業技術センター)
「放電焼結過程の解析」	柳沢 平 (広島大学)
「SPS生産システムと大形バルク状傾斜機能材料の創製」	鶴田正雄 (住友炭鉱工業)
「酸化物分散強化 (ODS) 合金のパルス通電焼結接合現象および接合部の組織解析」	才田 一幸 (大阪大学)
「自然界で起こったSPS現象」	榎本祐嗣 (機械技術研究所)
「焼結に影響する周波数依存性」	菊池昭夫 (中国精工)
「金属アトマイズ粉末のパルス通電加圧焼結における試料温度とネック成長」	南口 誠 (東京工業大学)
「通電焼結を用いた金属繊維の焼結とその機械的特性について」	谷田芳夫 (マツダ)
ディスカッション (話題提供：古屋泰文 (東北大学))	
「アルミナの緻密化、機械的性質及び微細構造に対する放電プラズマ焼結条件の影響」	玉利信幸 (大阪工業技術研究所)
「放電プラズマ焼結法によるホウ素成形体作製の試み」	垣辻 篤 (大阪府立産業技術総合研究所)
「放電プラズマ焼結法によるCu-Zn-Sn-C摺動材料の開発」	所 敏夫 (滋賀県東部工業技術センター)
「多孔質鉄鋼ボンダダイヤモンド砥石の研削特性に及ぼす気孔率の影響」	富野寿和 (香川県工業技術センター)
「急冷凝固非平衡粉末のSPSによる成形固化」	黒石農士 (関クボタ)

「放電プラズマ焼結法による熱電変換材料の熱電気的特性」	小柳 剛 (山口大学)
「パルス通電焼結法による微細粒子から成る窒化けい素の作製」	西村聡之 (無機材料研究所)
「放電プラズマ焼結法による低放射化フェライト鋼の接合技術開発」	菱沼章道 (日本原子力研究所)
「SPSによる高融点金属とMoSi ₂ の接合における界面反応」	黒川一哉 (北海道大学)
「放電焼結装置を使ったFeとAlの接合」	筒本隆博 (広島県立西部工業技術センター)
「SPSによる超塑性を利用した黒鉛の接合」	大森 守 (東北大学金属材料研究所)

■第4回SPS研究会 実行委員会：北海道立工業試験場

●開催日：平成11年11月25日(木)～26日(金) ●会場：定山溪グランドホテル

「Alumina-Cr and-Nb Composites Densified by Spark Plasma Sintering」	Sebastian Diaz de la Torre (大阪府立産業技術総合研究所)
「放電焼結法によるSiGe熱電材料の一体成形及び多層化」	大竹正寿 (静岡県浜松工業技術センター)
「放電プラズマ焼結法による交換スプリング磁石の固化成形」	小野秀昭 (日産自動車(株))
「SPS法における形状成形に関するアプローチ」	山田 誠 (函館工業高等専門学校)
「放電・電場を利用する物質合成」	大森 守 (東北大学金属材料研究所)
「Ni-20Cr合金粉末の放電プラズマ焼結における緻密化挙動」	南口 誠 (東京工業大学)
「パルス通電焼結における放電現象」	尾崎公洋 (名古屋工業技術研究所)
「SPSによるダイシリサイドの焼結挙動」	黒川一哉 (北海道大学)
「放電プラズマ焼結によるB-C系助剤を添加した高密度炭化ケイ素焼結体の作製」	玉利信幸 (大阪工業技術研究所)
「パルス通電加熱法によるTiAlの超塑性押し出し加工」	阿部利彦 (東北工業技術研究所)
「4032AlとAl青銅のパルス通電焼結接合」	大橋 修 (新潟大学)
「反応性放電プラズマ焼結によるTi-B-C-N系複合体の合成」	杉山重彰 (秋田県工業技術センター)
「バイオ繊維による機能性材料の作製」	銘菊春榮 (琉球大学)
「全自動FGM生産システムの開発」	鶴田 正雄 (住友炭鉱産業グループ(株)イジミテック)
「In-situ SPSプロセスモニタリングへの試み」	古屋幸文 (弘前大学)
「ナノ構造粉のプラズマ放電焼結による薄板作製」	桑野壽 (宝蘭工業大学)
「ガスアトマイズ法によって得られたCoSb ₃ 系熱電材料の焼結と熱電特性」	笠間昭夫 (旭超高温材料研究所)
「放電焼結法によるBiTe系熱電半導体の焼結」	東松 剛 (㈱エコ・トゥエンティワン)
「MAとSPSで作製したMnSi系熱電材料の特性」	土谷浩一 (豊橋技術科学大学)
「放電プラズマ焼結法 (SPS) による多孔質体の作製」	河野裕嗣 (住友重機械工業(株))
「放電プラズマ焼結法によるTi-W-Cr-Bの反応焼結」	加賀 壽 (北海道立工業技術センター)

■第5回SPS研究会 主催：東北大学金属材料研究所

●開催日：平成12年11月30日(木)～12月1日(金) ●会場：東北大学金属材料研究所／作並温泉・岩松旅館

「放電プラズマ法によるBi ₂ Te ₃ 系セラミックスの合成と焦電特性」	一ノ瀬昇 (早稲田大学)
「放電プラズマ焼結 (SPS) 生産システムの展望」	鶴田正雄 (住友炭鉱産業(株))
「SPSパルス通電固体接合法とその応用事例」	宮坂好人 (諏訪熱工業(株))
「SPSによる高速超塑性加工用ビレットの製作」	黒石農士 (㈱クボタ)
「パルス通電焼結法による焼結接合体の超音波映像評価」	阿部利彦 (東北工業技術研究所)
「パルス通電焼結初期における放電の可能性とパルスの効果」	尾崎公洋 (名古屋工業技術研究所)
「異種アルミニウム合金のパルス通電焼結接合」	大橋 修 (新潟大学)
「パルス通電焼結における緻密化と焼結現象の促進効果」	才田一幸 (大阪大学)
「SPSの焼結機構討論」	
「SPSによるReシリサイドの合成と焼結」	黒川一哉 (北海道大学)
「放電プラズマ焼結によるペロブスカイト系固体の組成分布制御」	掛川一幸 (千葉大学)
「パルス通電加熱法によるアルミニウムと炭素鋼の固相接合」	富田正吾 (富山県工業技術センター)
「アルミナとイットルピタを添加した炭化ケイ素の緻密化、機械的性質及び微細構造に対するSPS条件の影響」	玉利信幸 (大阪工業技術研究所)
「放電焼結における熱解析」	松本一弘 (広島大学)
「放電焼結によるFe-BN複合材料の作製および摩擦・磨耗特性」	大竹正寿 (静岡県浜松工業技術センター)
「WB-WC複合体の反応性放電プラズマ焼結による合成」	杉山重彰 (秋田県工業技術センター)
「放電プラズマ焼結法によるFGMコンプライアントパッドの作製と評価」	菊池圭子 (東北大学)
「焼結プロセスのFEMによるマクロ解析」	石田浩修 (住友重機械工業(株))
「放電プラズマ焼結法による金属とセラミックスの焼結」	我妻 篤 (東京電機大学)
「傾斜機能を持つ同心円積層材料の開発」	西山孝平 (東京電機大学)
「放電プラズマ焼結 (SPS) 法によるナノ材料の固化成形」	川原正和 (㈱イジミテック)

【併催】金属材料研究所ワークショップ・放電プラズマシステム (SPS) の基礎

●開催日：平成12年11月29日(木)～30日(金) ●会場：東北大学金属材料研究所

「Ti金属とハイドロキシアパタイトから傾斜機能材料の作製」	大森 守 (東北大学金属材料研究所)
「SPSによるチタン/アパタイト系傾斜型傾斜機能材料の作製とその生体反応」	宮尾里香 (北海道大学)
「放電プラズマシステムによる珪化物熱電素子の創製と温度特性構造」	梶川武信 (湘南工科大学)
「SPSにより作製した多孔質材料の諸特性」	南口 誠 (東京工業大学)
「Ca ₉ サイアロンの放電プラズマ焼結」	米屋勝利 (横浜国立大学)
「TiB ₂ -B ₄ C系共晶複合材料粉のSPSによる固化」	牧野 浩 (東北大学金属材料研究所)
「Al ₂ O ₃ -Y ₂ Al ₂ O ₇ (YAG) 系共晶複合材料粉のSPSによる固化」	磯部敏典 (東北大学金属材料研究所)
「SPS電磁プロセスモニターへの試み (第3報、解析ソフトについて)」	一條健司 (弘前大学)
「高分子・無機複合膜のSPSによる焼成」	折原勝男 (山形大学)
「B ₄ C-B ₂ O ₃ 系熱電変換素子の開発研究」	青木義明 (北海道大学エネルギー先端工学研究センター)
「Electric Field Activated Consolidation of Plasma Spheroidized Alumina-Zircon Mixtures」	K.A.Khor,Y.Li, (Nanyang Technological Univ.)
「SHS/SPS工程によるTiNiの作製」	Hwan-Tae Kim,Sung-Il Choi, Ji-Soon Kim and Young-Soon Kwon (Ulsan Univ.)
「Microstructure and Mechanical Properties of Spark plasma Sintered Nanocrystalline WC-10 Co Hardmetals」	Soon H. Hong (Korea Adv.Inst.Sci. Tech.)
「The Fabrication of Layered Hydroxyapatite and Zirconia Ceramics by Spark Plasma Sintering」	S.J.Kim (umoh National Univ.)
「Densification of Si ₃ N ₄ -Re Silicon Oxynitride (Re=Y,La) Ceramics by Spark Plasma Sintering」	Kyeong-Sik Cho (Kumoh Natl Univ.)
「SiCウィスカの焼結による多孔質セラミックスの作製」	潘 偉 (清華大学)

※講演者の所属先および所属機関名は、各々の研究会が開催された時点のものです。

連絡先

【SPS研究会事務局】

〒194-8610 東京都町田市玉川学園6-1-1
玉川大学工学部 柳原研究室内

TEL/FAX 042-739-8366

E-mail: spskenjp@ybb.ne.jp

大森 守

東北大学 金属材料研究所

〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1

TEL 022-215-3048/FAX 022-215-2413