

	電子写真の二成分磁気ブラシ現象システムにおける 現像条件が画像におよぼす影響
1G05A117	酒村 貴生 332 渡辺 壮
<p>電子写真技術は複写機やレーザプリンタ等に用いられている電磁気力を応用した画像形成技術である。感光体上の静電潜像に帯電したトナーを移動させて可視像化する現像プロセスは、画像形成において画質に大きな影響を与える重要なプロセスである。この現像プロセスには様々な方式があるが、中でも二成分磁気ブラシ現像方式はモノクロの高速機やカラー機に多く用いられている方式である。この現像方式において生じる問題として、感光体上にトナーだけでなくキャリアも付着し画像欠陥や転写の障害となるキャリア現像 (Bead Carry-Out) という現象がある。本研究では、実機を模擬した装置を用いて感光体上の付着キャリア粒子数を計測した。さらに感光体上に模擬潜像を配置し、現像後のトナー像を画像欠陥、現像量の面から評価した。これらの結果より最適現像条件について検討を行った。</p> <p>測定結果から、現像量が増加する現像条件でキャリア現像が減少する傾向がみられ、これは現像された帯電トナーにより現像電圧が中和され、キャリアに印加される電界が弱まったためであることが分かった。パラメータ実験の結果、キャリア現像を抑制し、現像効率を向上させるためには AC 現像電圧は方形波、低周波数、高振幅のものを重畳し、トナー/キャリア混合比を大きくし、磁極角度は主極を上流側に傾け、現像ギャップは狭く設定することが有効であると判明した。</p> <p style="text-align: right;">(指導教員 川本 広行)</p>	

	静電インクジェット現象を利用したスプレー法による成膜
046	遠藤 展絵 1G03A064 勝田 洋允
<p>電子写真方式のプリンタで使用されている感光体ドラムは、アルミニウム基材上に、下引き層、電荷発生層、電荷輸送層の順に形成しており、ディップ塗布によって成膜が行われている。しかし、この成膜法は必要以上の塗液を使用する問題点がある。そこで静電力によってノズルから微小液滴をスプレー状に吐出させる静電インクジェット現象を電荷発生層の成膜に利用した。この成膜法により必要量の塗液での成膜を可能とし、また塗液が一様に分散することにより均一な成膜も期待できる。しかし、静電インクジェットでは局所的な塗布が可能な反面、流量が小さいため単一のノズルで短時間に感光体ドラムを成膜することは難しい。そこで本研究では、複数のノズルを直線状に配列したマルチノズルを使用して実験を行った。基礎特性を把握するため、印加電圧値を変化させ、高速度カメラにより吐出様子を観察し、流量および液滴径分布割合を測定した。これらの結果からドラムへの均一な成膜を可能とする条件を検討し、成膜を行った。実験により得た知見を以下に示す。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) マルチノズルでは、両端のノズルは斜方向にスプレー吐出するが、マルチノズルの両端に制御電極を取り付けることによって、鉛直下方にスプレー吐出することが可能である。 (2) 印加電圧の上昇に伴い、流量は増加する。 (3) マルチノズルでは、印加電圧の上昇に伴い、外側のノズルから順に均一な液滴がスプレー吐出され、高電圧域では全てのノズルからほぼ同等の液滴径分布を得る。 (4) 以上の成果を総合して均一な膜をドラム上に形成することができることを実証した。 <p style="text-align: right;">(指導教員 川本 広行)</p>	

進行波電界を利用した月土壌の搬送機構	
020 石橋 武治	248 番場 栄介
<p>近年、月面開発計画が世界各地で進められており、I 月面上の資源や材料を利用することが注目されている。中でも月土壌からは酸素や水、その他開発に必要な元素を生成することが理論上可能であり、さまざまな活用法が検討されている。これより、月面上において、効率的に大量の月土壌を搬送し回収する機構が必要とされている。そこで我々は、進行波電界と呼ばれる静電力を利用した月土壌搬送機構を開発している。本研究では、粒子搬送基板を試作し、電極ピッチと印加周波数をパラメータとした搬送実験を行い、月土壌の搬送基礎特性を把握した。さらに、搬送された粒子の粒度分布を調べ、広範囲の径の粒子が搬送可能であることを明らかにした。また、搬送性能の向上を目的として、表面を被覆した基板を使用して実験を行い、表面粗さによる搬送量の差異を調べた。さらに粒子の凝集を解すために振動装置を併用して実験を行った。これらの実験により得られた知見を以下に示す。</p> <p>(1) 大気中で実験を行った結果、粒子搬送量は搬送基板の電極ピッチが広がるほど多くなり、周波数は 10 Hz 程度が最適である。</p> <p>(2) 搬送された粒子は径が広域に分布しており、本システムは月土壌のあらゆる粒径に対して搬送できる。</p> <p>(3) 機構改良と振動装置の併用により、1 分間に最大約 13 g の粒子が搬送可能である。</p> <p style="text-align: right;">(指導教員 川本 広行)</p>	

機器に付着したルナダストの単相交流電界による除去機構	
048 大泉 佑介	
<p>近年進められている月探査計画において、ルナダストと呼ばれる月面上に存在する微小な月土壌粒子が機器に付着、内部に入り込むなど、月面活動に悪影響を及ぼす問題が指摘されている。そこで我々は、従来研究していた進行波電界を用いたルナダスト除去機構に代わり、より構造が単純な単相の交流電界を用いたルナダスト除去機構を開発した。この機構は、縞状に並んだ電極に単相の交流信号を印加することで、基板の表面に不均等電界を形成し、粒子の分離を行うものである。本研究では、機械的除去が困難な粒径 53 μm 以下の粒子を用いて、実際の月面環境を模擬した乾燥空気中と真空中において分離実験を行った。分離実験は印加電圧と周波数をパラメータとし、電極ピッチの異なる基板を用いて実験を行った。また、基板上に残留した粒子の粒度分布を求めた。実験結果より、以下の知見が得られた。</p> <p>(1) 印加電圧が高く、印加周波数が 10 Hz 前後においてクリーニング効率が最も高く、堆積した粒子の重量割合 80 %以上を分離した。基板上に残留した粒子は粒径 5 μm 以下の粒子が多かった。</p> <p>(2) 印加周波数 1 Hz において、粒子の堆積量を増加させることで、重量割合 88%を分離し、分離実験後に残留した粒子上に再度粒子を設置して分離実験を行うことによって、堆積した粒子の重量割合 95%を分離した。</p> <p style="text-align: right;">(指導教員 川本 広行)</p>	

	宇宙服に付着したルナダストの単相交流電界による除去機構
	245 林崎 希望
	<p>近年，月探査に関する研究開発が世界中で計画されている．しかし，月面上に存在する粒径数 μm～数百 μm のルナダストが宇宙服に付着し表面を磨耗させることや，宇宙服を脱いだ際に呼吸に伴って人体に進入し悪影響を及ぼしてしまう問題が指摘されている．そこで本研究では，宇宙服表面よりルナダストを静電力で除去する単純なクリーニング機構を開発し，除去性能を評価した．粒子除去機構は，NASA より提供された宇宙服に電極を縞状に縫込み作成したものである．この縞状電極に，単相交流電界を発生させることで粒子にクーロン力が作用し，宇宙服より除去される．実際に，ルナダストの成分・形状・粒度分布を再現した月模擬砂を除去機構上に設置し，印加電圧・印加周波数をパラメータとして粒子を除去した．設置量と粒子除去後の残留量との差分を除去量とし，これを設置量で除すことで除去効率を算出した．また除去されなかった残留粒子の除去を目的として超音波振動子を用いた．さらに残留粒子の粒度分布を算出し，特徴を把握した．これらの実験により得られた知見を以下に示す．</p> <p>(1) 除去効率は高電圧印加に伴う強電界により向上し，低周波域で最大となった．</p> <p>(2) 除去機構上に単相交流電界と超音波振動子の共振振動により，凝集した微小粒子を崩すことで除去効率は最大で約 90%に向上した．</p> <p style="text-align: right;">(指導教員 川本 広行)</p>

	静電力を利用した宇宙服クリーナーの開発
	163 高尾 豪
	<p>今後の有人月面探査計画において長期間の月面活動が想定されているが，ルナダストと呼ばれる粒径数 $10 \mu\text{m}$ 以下の粒子が宇宙服に付着し，宇宙服表面を磨耗させることや宇宙服を脱いだ際に呼吸に伴って人体に侵入する問題が指摘されている．そこで我々は上記の問題を解決すべく，静電力を利用してルナダストの除去を行う宇宙服クリーナーの開発とその評価実験を行った．除去機構は，まず網状の電極に電圧を印加し，発生する電界によってルナダストを捕捉する．このとき，宇宙服生地の下層に用いられているアルミ蒸着マイラーをアース電極として利用する．捕捉されたルナダストは，従来研究されてきた進行波電界による粒子搬送機構によって一方向に搬送され，回収される．本研究では，除去機構の試作と改良を行い，宇宙服上に残留しやすい $53 \mu\text{m}$ 以下の月模擬砂を用いて，宇宙服上からの月模擬砂の除去実験を行った．実験結果より，以下の知見が得られた．</p> <p>(1) アルミ蒸着マイラーをアース電極として使用することで，宇宙服上から月模擬砂を除去することが可能である．</p> <p>(2) 粒子除去機構を使用した除去実験において，搬送された月模擬砂は設置量の 50 wt% となり，実験後に宇宙服上に残留した月模擬砂は 24 wt% となった．</p> <p style="text-align: right;">(指導教員 川本 広行)</p>

	磁気力を利用した宇宙服クリーナーの開発
137 島本 大輔	205 中川 雄一郎
<p>現在、多くの有人月面探査計画において、ルナダストと呼ばれる粒径数 10 μm 以下の粒子が宇宙服に付着し、宇宙服を劣化させることや、呼吸に伴って人体に侵入する問題が指摘されている。一方、ルナダストは磁性体であることがわかっている。昨年度の研究では、上記の問題を解決すべく、電源・動力源が不要で小型・軽量の、磁気力を利用したルナダストの除去機構を開発した。この除去機構は、特殊な磁極配置をもつマグネットロールとその外周を回転するスリーブと粒子を回収する回収箱を中心に構成されており、磁気力による捕捉と磁気反発による分離を原理としている。この機構でルナダストの性質を再現して作られた月模擬砂を用いて除去実験を行ったが、除去する際の効率が低いことが問題であった。そこで、今年度は効率の向上を目指し、除去機構の形状改良やマグネットロールの磁気力強化、表面性状による効率の変化の調査等を行った。その結果、除去効率が向上し、以下の知見が得られた。</p> <p>(1) 除去を一回行なった際の効率は、50%まで向上した。また 10 回除去を行なった際の効率は 57%まで向上した。</p> <p>(2) 月模擬砂を粒径別に分けて実験を行なったところ、小さい粒径の月模擬砂は宇宙服の繊維に入り込んで取れにくい傾向があった。</p> <p>(指導教員 川本 広行)</p>	