

東京都地域結集型研究開発プログラム

～都市の安全・安心を支える環境浄化技術開発～

東京都の産学公が連携し、揮発性有機化合物（VOC）に関する計測・評価技術、浄化材料および処理装置を開発し、新しい環境ビジネスの創出を図りました。

科学技術振興機構と東京都の支援を受けて実施した東京都地域結集型研究開発プログラムが、昨年11月にフェーズⅡを終了しました。これまでの研究開発成果の概要をご紹介します。

事業期間と規模

- ◇課題名：都市の安全・安心を支える環境浄化技術開発
- ◇事業期間：平成18年12月～平成23年11月
（フェーズⅠ：平成18年12月～平成21年3月、
フェーズⅡ：平成21年4月～平成23年11月、
フェーズⅢ：平成23年12月以降）
- ◇事業費：事業期間（5年間）で19億6千万円
（JSTと東京都が負担）
- ◇中核機関：東京都立産業技術研究センター

推進体制（平成23年度の場合）

企業化統括：片岡正俊（都産技研 理事長）
代表研究者：堂免一成（東京大学大学院教授）
テーマ1リーダ：
三林浩二（東京医科歯科大学大学院教授）
テーマ2リーダ：
柳沢幸雄（東京大学大学院教授）

共同研究参加機関（順不同）

下記の7大学、13企業、NPO法人、組合、2研究機関が共同研究に参加しました。

- ◇大学
 - 東京大学大学院 工学系研究科
 - 東京大学大学院 新領域創成科学研究科
 - 東京医科歯科大学 生体材料工学研究所
 - 首都大学東京 都市環境学部
 - 首都大学東京大学院 システムデザイン研究科
 - 慶應義塾大学 理工学部
 - 早稲田大学 ナノテクノロジー研究所
 - 東京薬科大学 生命科学部
 - 立教大学21世紀社会デザイン研究所
- ◇企業・NPO法人
 - 日立プラント建設サービス株式会社
 - 日本バイリーン株式会社
 - 株式会社三菱化学 科学技術研究センター

株式会社日立プラントテクノロジー
日本軽金属株式会社
理研計器株式会社
柴田科学株式会社
ナプソン株式会社
テクノファーム・アクセス株式会社
株式会社奈良機械製作所
インパクトワールド株式会社
エヌ・イーケムキャット株式会社
株式会社モリカワ
NPO法人日本炭化研究協会

◇組合・研究機関

東京都工業塗装協同組合
東京都環境科学研究所
東京都立産業技術研究センター

研究成果

VOCの計測方法から浄化方法まで幅広く研究を行い、その成果を平成23年10月に「成果集Ⅱ」として発行しました（図1）。内容は、途中で終了したものや他事業に移行したものも含めた26の成果を掲載しました。分類は、「1 VOCセンシング技術の開発」、「2 VOC排出と環境への影響」、「3 触媒と吸着材の開発」、及び「4 VOC処理装置の開発」です。「成果集（Ⅰ）」は、フェーズⅡ終了時（平成22年3月発行）に作成しました。



図1 成果集Ⅱ

成果1 VOCセンシング技術の開発

VOCセンシングでは、ホルムアルデヒド測定用のバイオセンサ、芳香族化合物などを測定する物理センサ、及び浮遊粒子状物質（SPM）を捕集計測する電気移動度分級器（DMA）などを開発しました。バイオセンサは、小型のセンサで世界最高レベルの高い感度と選択性が得られ、大気中のホルムアルデヒドの濃度変化を実時間で計測することが可能です。また、バイオセンサの応答性を向上させる通気性の良い気液分離機構等を、MEMS技術を用いて開発することが出来ました。

物理センサは、VOC処理装置のモニタ等に使用可能な光イオン化検知器(PID)、及び局在プラズモン共鳴センサ(LSPR)を開発しました。さらに、本プログラムで開発したCo,Ce系複合酸化物触媒の触媒燃焼-NDIR(非分散赤外線分光分析)法への適応を図りました。DMAについては、SPM粒子をファラデー管で計数して、捕集後に成分分析することが可能な装置を製品化しました(図2)。



図2 DMA
柴田科学(株)製品化

成果2 VOC排出と環境への影響

VOCが環境へ及ぼす影響について、調査・分析を行い発生メカニズムや対策を検討しました。その結果は「VOC排出対策ガイド-基礎から実践・評価法まで-」としてまとめ、ホームページ上で公開しました(図3)。このガイドは、VOCの基礎的な情報をまとめた「基礎編」と中小塗装工場の工程改善手法などを記載した「塗装編」からなっています。また、VOCとSPMについて、調査と実験を行い、大気中のSPMには、カルボン酸類など大気中光化学反応により二次的に生成する物質が多く含まれていることを明らかにしました。



図3 VOC排出対策ガイド
<http://create.iri-tokyo.jp/>

成果3 触媒と吸着材の開発

触媒については、研究開始時は可視光応答型の光触媒を中心に開発を進めましたが、工場などの処理用に大量のVOCを高速で分解するためには熱触媒の方が適していることがわかりました。そこで、平成20年度からは熱触媒を中心に開発を行いました。

吸着材の開発は、天然骨を原料とするアパタイト系吸着材の研究を行い、世界最高レベルの比表面積を得ることが出来ました。その成果はマイクロ孔を持つシリカの製造技術な

どに継承し発展させています。また、VOC処理装置用の安価な吸着材を探索して、賦活におけるCaの役割を明らかにし、多摩の未利用木材に樹皮を混ぜて活性炭を製造する技術を開発しました。

成果4 VOC処理装置の開発

VOC処理装置は、当初、大風量低濃度用の処理装置の開発を目指していましたが、都内中小企業では悪臭の除去が焦眉の課題になっていることを受けて、加熱時に多く発生するアルデヒド類等の処理に力を入れました。

VOC処理リサイクルシステムやプラズマによるVOC処理装置などは、既に製品化されています。また、繰り返し使用可能な金属繊維フィルター(図4)など、要素部品の開発も行い、その製品化を進めています。



図4 金属繊維フィルター
高温1000℃以上で使用可能

まとめ

これまでに、論文36件、学会など口頭発表132件、特許出願47件、実用化・製品化11件、他事業への展開12件、ベンチャー設立1社、新聞などの報道91件の成果を得ました。

現在、東京都と都産技研はフェーズⅢの取組として、環境浄化技術連絡会議(東京都産業労働局、東京都中小企業振興公社、東京都商工会議所などがメンバー)、及び環境ビジネス推進協議会(共同研究参加企業、製品化を希望する企業など)の設立を準備しています。また、製品化に更に研究が必要な課題については、企業と都産技研が共同研究を開始しています。今後、東京都工業塗装協同組合など環境改善の課題に熱心に取り組む団体や企業、及び東京都や区市町村の行政とも協力して、都市環境の改善、安全・安心な社会基盤の強化に取り組んでいきます。

開発本部 地域結集事業推進室 <本部>

小坂 幸夫 TEL 03-5530-2557
E-mail: kosaka.yukio@iri-tokyo.jp