

2011 年度 第 9 回 建築・住宅技術アイデアコンペ

提案タイトル	プラズマの建築分野（居住環境良化を主に）への利用	
提案概要 (200 字程度)	<p>温度が上昇すると、物質は固体から液体に、液体から気体にと状態が変化する。気体の温度が上昇すると気体の分子は解離して原子になり、更に温度が上昇すると原子核の周りを回っていた電子が原子から離れて、正イオンと電子に分かれる。</p> <p>この現象を電離と呼び、それによって生じた荷電粒子を含む気体をプラズマと呼ぶ。</p> <p>自然界には太陽風、電離層、オーロラ、稲妻等、様々な形のプラズマが存在している。一方、人工的に作られるプラズマには、放電現象による蛍光灯など照明器具や、溶接、エッチング、薄膜形成等の加工技術に利用されている。プラズマの研究は進んでおり、そのプラズマの滅菌や消臭作用などを応用して建築環境（居住環境）に利用することを提案する。</p>	
提案ポイント	① 新規性	最近の研究からプラズマには滅菌作用があることや空気を清浄化させる作用があることが実験的に証明されている。建築分野としては異分野の技術であるが、異分野の技術を積極的に利用することでいままでの建築環境を大きく改善できる可能性がある。化学薬品を使わずに電氣的に滅菌や消臭等が可能で、on-off が容易であり、異分野の技術の転移であり新規性は大。
	② 実用性	一部の家電機器メーカーからマイナスイオンを利用した空気清浄機（メーカー呼称）が商品として出されているが、「研究が不十分である」と科学的根拠の不備が指摘されている。プラズマの場合は大学研究機関で科学的研究が進んでおり、実用性の見通しは高い。
	③ 実現可能性	プラズマについては科学的な研究が進められており、基礎技術は確立されている。利用目的に応じて利用場所に適した装置と利用システムとの開発が主なテーマとなる。ニーズに合わせた用途への技術的解決を異分野の担当者がコラボすることで実現の可能性を見い出せる。
	④ 建築や社会に対するインパクト	プラズマの利用による居住空間の滅菌・消臭が実現されると、環境にやさしい建築を創出する。個人住宅への利用とともに、不特定多数の集まる空間をも対象とすることも可能と考えられ、技術が実現すれば異分野技術の応用でもあり、インパクトは大きい。

提案ポイントについて

- ① 新規性 : 「従来の建築・住宅技術」に対する新規性について述べてください。
- ② 実用性 : ご提案のアイデアが、学術研究や情報の蓄積や整理の範囲にとどまらず、都市・建築空間で実地に用いる、あるいは字際に役立つ点を述べてください。
- ③ 実現可能性 : ご提案のアイデアが、理論や知識と情報、組織や体制、資金などの面から、達成される見込み・見通しを述べてください。
- ④ 建築や社会に対して生活や産業経済、建築空間に対する影響など、研究目標が達成され、成果が実用化するインパクト: 用化された場合の建築や社会に対するインパクトについて述べてください。

※ こちらにご記入頂いた内容も審査の対象となります。提案ポイント項目は審査評価基準に基づきます。

[1]プラズマと その性質

ガスを電場に通すとプラズマが発生する。ガスとしてはHe が良く使われる。ガスによって発生したプラズマの特性が決まり、ガスの種類で性質が異なる。アルゴンなど重いガスは半導体へ応用され、エッチングの溝の掘られ方が変わってくる。目的（プラズマの用途）によって、使用するガスも異なってくる。

プラズマの性質としては熱源として利用するものと、非熱源として利用するものに分かれる。前者の代表としては溶接として利用されていて、後者は無痛利用とも言えるもので、間歇的にプラズマ放射をすることで痛感無しとすることが出来る。その利用方法としては空気の清浄化、滅菌作用、消臭作用、細胞の活性化などが確認されている。

今回提案するものは後者で、居住環境への改善向上を目的にプラズマ技術の応用についてであるが、プラズマの幅広い建築分野への応用の可能性がある。

[2]プラズマについて 最近の研究から建築分野に関わる可能性

プラズマの研究者（大阪大学大学院工学研究科 原子分子イオン制御理工学センター浜口智志教授）と技術サロンの集まりで、プラズマの性質や特性についての研究成果をもとに異分野間利用を前提に意見交換を行ってきた。建築分野への応用化の可能性を探った。なお、本提案が採用された場合は浜口教授を委員長に招いて研究会（浜口教授の了解済）を実施する。浜口教授を含め技術サロンで検討したプラズマの建築分野への利用可能性のイメージを以下に列記する。

(2-1) プラズマの建築分野への利用イメージ（応用の可能性）

* 居住環境良化(住宅、不特定多数の集合する施設など)への応用

滅菌効果や消臭効果を目的として、トイレ、台所、居室（ロビー）などへの利用
空気清浄効果 を利用として、空調フィルターの部位での滅菌利用（オフィスビルへの利用）
家庭内抗菌としての利用

* 病院施設への応用

殺菌灯としての使用。病床のベッド回りや壁・床部位の殺菌。
壁に瞬間放電（30 秒程度）することによる殺菌。

* 住宅キッチンや飲食店の調理場への応用

食品と保管場所での滅菌や包丁など道具の滅菌。
食肉への殺菌設備（装置）。

* 空調などのフィルター位置での滅菌

小さなダストを取り除くことが可能なこととともに滅菌効果を付与

* 非破壊検査技術への応用

テラ Hz 電磁波のものを使って コンクリート内透過（非破壊検査）による検査

(2-2) 一般利用イメージ

* 簡易利用装置

携帯型プラズマ作成器による、個人使用の場所での利用。例えば、パネルタッチ（不特定多数利用）
使用前や公衆トイレ使用時の便座清掃や外出時飲食前手指の滅菌など。

* 年齢的弱者の施設

特別老人養護施設と、幼児施設（保育園など）での滅菌装置の利用。

* 生物死体(ライヘ)扱い施設

大学・病院などの解剖施設や、製薬会社等の生物実験施設への利用（腐敗抑制）。

(2-3) 医療施設関係への利用イメージ

阪大病院が近くにあるので、浜口教授は医療との共同研究を推進中。プラズマには滅菌効果あり。
経産省へ持ち込んだところ省エネの滅菌器具として 関心を持たれている。

概要書② 自由書式

また、プラズマは細胞を活性化させる働きがあり、傷などの回復が早いとか、人工骨の生体化促進が図られている。

さらに大腸菌を殺せる事も判っているが、まだ実験段階とのことである（シャーレ実験では増殖しない）。

*クリーンルーム(手術室)

プラズマを使って手元周り（手術の周りや対象物周り）のエリアをクリーン化しての利用。

(2-4) 特殊利用イメージ

* 電磁場を利用した技術

排ガス処理 (NO_x 除去)

* 液の中にガスとプラズマを混同させた応用

汚れた液体の処理や医学的には傷口の治療促進

* 金の微粒粉末の作成

プラズマを利用すれば 70.5nm の粒の作成が可能で、医療分野でポリマーとの併合でがん細胞の観察が可能（金は人体に無害）。

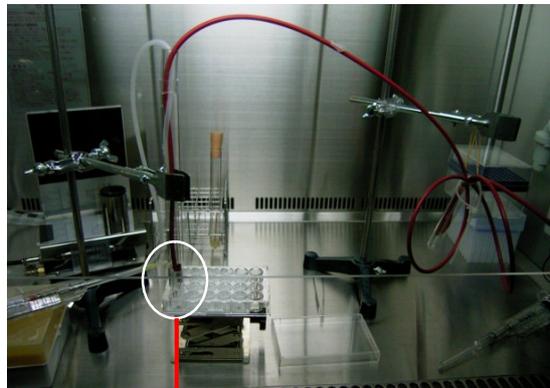
* プラズマ アクチュエーター(高度技術)

気流の流れを変化させることが出来る。飛行機の翼の乱流を、スムーズ（整流）にすることができる（米軍が研究を進めている）。ただし、大気中の放電では高い電圧が必要となるので技術的には大変である。気流の流れを変化させる目的に対して、建築分野でも利用の可能性が考えられる。

[3] プラズマ実験の装置とプラズマの放射状況

プラズマの作製実験装置 (研究室実験)

主にプラズマの性能確認が主目的である。



写真提供 浜口 阪大教授

当プラズマは He ガスを使用したもの

