修 士 学 位 論 文 等 要 旨
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis	
専 攻 名 / Department	工学専攻
分 野 名 / Division	水環境土木工学分野
学 籍 番 号 / Student ID	18W3005E
氏 名 / Name	篠 幸 治
論文等題目 / Title	
揮発性有機化合物検出用のカーボンナノファイバー含有高分子複合膜センサーの性能評価	
論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)	
<p>【諸言】 揮発性有機物質 (VOCs) は大気中に放出されると光化学オキシダントの原因物質となるため排出濃度が規制されており、濃度の測定が義務付けられている。そのため、高精度かつ低コストで作製できる VOCs センサーが求められている。私の所属する研究室では、絶縁性高分子材料であるポリジメチルシロキサン (PDMS) に導電性フィラーであるカーボンナノファイバー (CNF) を分散させた電気抵抗値変化型の VOCs 検出高分子複合膜センサーの作製を試みてきた。本研究では、使用する絶縁性高分子材料と導電性フィラーの組み合わせや膜厚、フィラーの含有量などが膜センサーの性能に及ぼす影響について調査を行った。</p> <p>【実験方法】 PDMS と溶媒である <i>n</i>-ヘプタンが質量比 1 : 2 になるように混合し、これに更に CNF または CB を PDMS に対してそれぞれ 1~7wt% または 5~30wt% 混合して溶液を調製した。スライドガラスに銅テープを張り付けて基板を作製した。調製溶液を基板にディップコーティングし、加熱架橋して膜センサーとした。電気抵抗値測定実験においては、膜センサーをデジタルマルチメーターに接続し容器に設置した。容器内の濃度が 0.2-9.0 g/m³ となるように <i>n</i>-ヘキサンを滴下し、20 s 毎に電気抵抗値を測定した。値が一定になったことを確認して容器を開放した。</p> <p>【結果および考察】 膜センサーの性能は、初期抵抗値に対する VOCs 検出時の電気抵抗値変化量の比である相対抵抗値の最大値 ($R_{re\ max}$) を用いて評価した。Fig.1 はそれぞれのフィラー (CNF および CB) の添加量に対して $R_{re\ max}$ を示した図である。膜センサーは導電性フィラーとして CNF を用いた場合、添加量 2wt% 以下では導電性が発現せず、添加量 3wt% で $R_{re\ max}=0.60$ を示し最も高い性能を示した。また CB を用いた場合、添加量 10wt% 未満では導電性が発現せず、添加量 10wt% で $R_{re\ max}=0.27$ となり最も高い性能を示した。この結果から CNF を用いた場合、CB を使用した場合より 2 倍以上の性能を得ることが可能であることが確認された。これは、CB が CNF よりも導電性が低く、膜センサーに導電性を発現させるために必要なフィラーの添加量がより多いため、膜の膨潤性能を低下させてしまうことに起因するものと考えられる。</p>	
	<p>Fig.1 Relationship between $R_{re\ max}$ and filler content.</p>