

# 特許技術紹介シート

発明の名称	『ダブルネットワークゲルー固体物ハイブリッド構造体』			
-------	----------------------------	--	--	--

発明者	特許番号	公開番号	登録日	出願日
森永隆志、佐藤貴哉、上條利夫、荒船博之、古川英光	5892570	2016-141072	2016年3月4日	2015年2月3日

## ①技術の要約

2種類のポリマーを組み合わせで作られる**ダブルネットワーク(DN)ゲル**は、ほとんどの成分が水であるのに反して、**ゴム並の強度とスケート面のような潤滑性を兼ね備えた材料**です。このような**高強度でつるつる滑る性能を保ちつつ、いかに基材にくっつけるか**が重要になります。

そこで私たちはセラミックスや金属など、**様々な基材にDNゲルを簡便にくっつける技術を開発しました。**

## ②発明の効果

DNゲルは通常、2段階のラジカル重合によって形成されますが**従来の接着技術では1段階目の重合の時点で基材に固定化するため、2段階目の重合過程でゲルが膨らみ、接着強度が減少してしまいます。**これを防ぐために塩などによって膨潤を抑制した場合はゲル本来の特性が劣化するため、**接着強度とゲル性能の両立が困難である**という欠点がありました。

そこで、**膨んだ後のゲルを基材表面への表面改質によって固定化することで様々な基材へ性能を維持したままDNゲルを接着できる技術を開発しました。**本発明は**DNゲルの2段階目の重合時点で基材に接着するため接着強度とゲル性能の両立が可能**です。また、接着のための表面改質にはシランカップリング剤を用いており、これが金属やセラミックスなど表面に水酸基をもつ基材に適用できることから、**幅広い材料にDNゲルを接着することができます。**

## ③キーワード

ダブルネットワークゲル、表面改質、接着、低摩擦、トライボロジー

# いつでも、どこでも、つるつるゲル ～DNゲル固定化技術～

## 従来技術との比較・特徴



ダブルネットワークゲル(DNゲル)

### DNゲルの特長

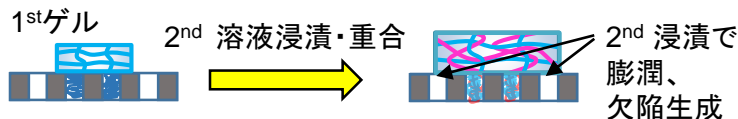
- ・高い溶媒充填率(>80wt%)
- ・高い機械的強度
- ・ポリマー構造の多様性
- ・低い摩擦係数:  $\mu \leq 10^{-2}$

ゴム並の強度+  
スケートリンクのような潤滑性

### 実用化への課題:ゲル性能と接着強度の両立

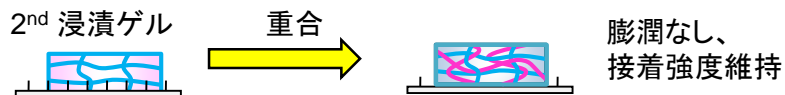
ゲル性能を維持したまま、いかに基材にくっつけるか?

従来特許例:多孔性基材を利用(特許4915867)



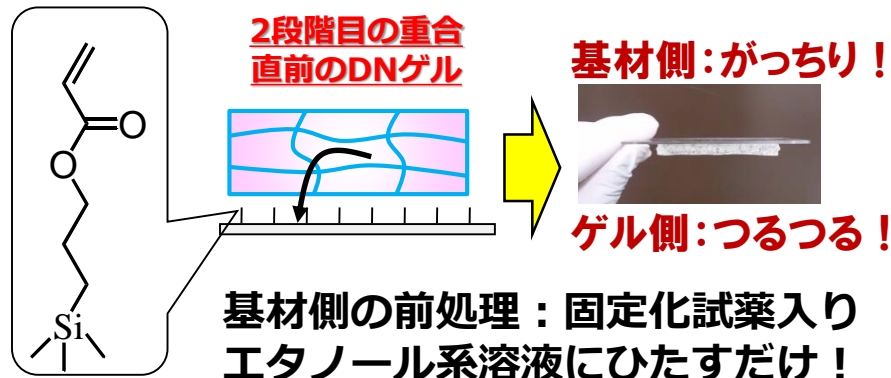
- 重合1段階目で固定 → 接着強度とゲル性能の両立困難
- 多孔性基材を利用 → 適用可能材料が限定

### 本技術:表面改質を利用(特許5892570)



- 重合2段階目で固定 → 接着強度とゲル性能の両立可能
- 表面改質を利用 → 金属、セラミックスをはじめとする幅広い材料に適用可能

### 本特許の技術概要図

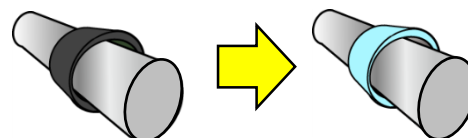


固定化試薬:  
アクリルorメタクリルシラン

## 応用例・活用分野等

### 応用例

軸受・シール剤・真空機器・宇宙機器などの潤滑  
コーティング、アクチュエータなど



ゴム(高摩擦)

ゲル(低摩擦)

低摩擦+密封  
の両立