

硝酸汚染地下水の固体触媒による浄化システム

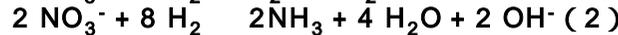
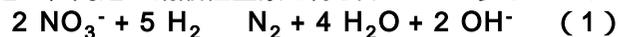
株式会社ヒューエンス

1. 実証技術の概要・原理

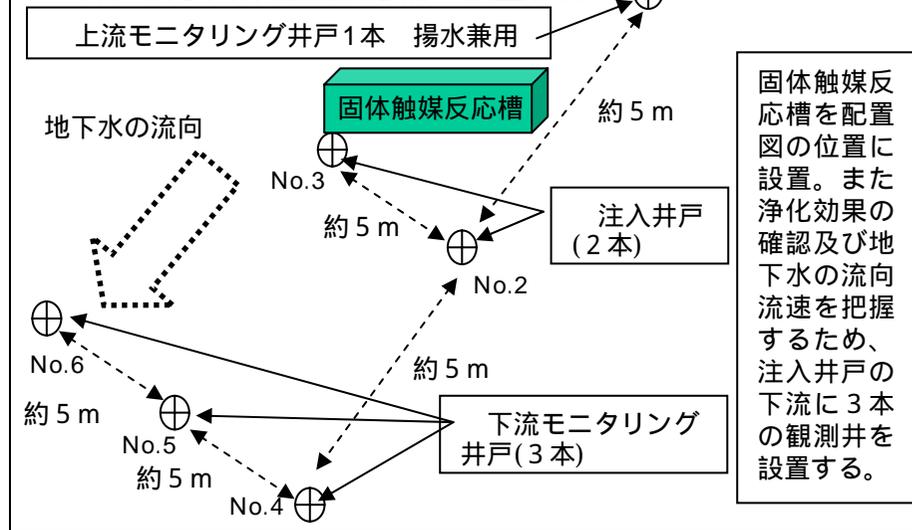
揚水ポンプにより汚染地下水を汲み上げ、硝酸性窒素の高速かつ大量処理が可能で、Cu-Pd/AC固体触媒を充填した反応装置により、高窒素選択的にかつ高速で汚染地下水中の硝酸性窒素を窒素ガス(一部アンモニア)に還元する浄化技術である。

硝酸性窒素を含む汚染地下水とH₂/CO₂混合ガスを気液二相流として触媒層を通過させ、還元反応を行う。

硝酸性窒素除去の原理は、固体触媒法により、以下の式で表される反応を促進し、高速で硝酸性窒素を除去するというものである。



2. 井戸及び固体触媒反応槽の設置状況



3. 固体触媒の調整法

活性炭(AC)

← Pd担持 (PdCl₂水溶液を使用)

(100 一晚乾燥)

← Cu担持 (Cu(NO₃)₂水溶液を使用)

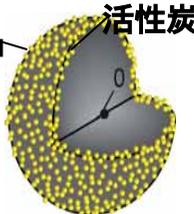
(100 一晚乾燥)

← 250 で2h焼成

Pd or Cu

← NaBH₄還元 (室温)

Pd-Cu/AC触媒



4. 室内試験の結果

汚染地下水に対する、固体触媒の有効性試験の結果、実証フィールドの汚染地下水を用いた場合、高転化率(97%)を示し、調製した固体触媒の有効性を確認することができた。

	転化率(%)	選択率(%)			
		N ₂	N ₂ O	NO ₂ ⁻	NH ₃
RUN 1	97	42.7	10.6	0.13	46.37
RUN 2	95	44.1	8.9	0.23	46.77
RUN 3	100	77.56	11.07	0.02	11.35

(反応条件) 触媒: 3.6 wt%Cu-2.0 wt%Pd / 活性炭, 導入ガス条件: H₂/He(=10/90) 1.5cm³/min, CO₂ 1.5cm³/min, 液流量: 0.45cm³/min, 水温: 25

RUN1: 汚染地下水(硝酸性窒素14.0mg/L)

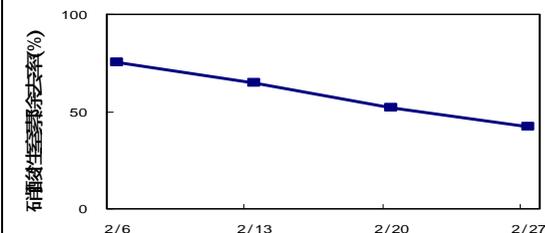
RUN2: 模擬水(硝酸性窒素8.6mg/L/NaNO₃由来)

+汚染地下水(硝酸性窒素14.0mg/L)

RUN3: 模擬水(硝酸性窒素22.6mg/L/NaNO₃由来)

5. 実証フィールドにおける試験結果

装置前後での処理結果について示す。硝酸性窒素の除去率は当初75.2%となり、良好な結果が得られたが、運転の経過により除去率の減少が見られた。



(2/6の試験結果)

(mg/L)	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	NH ₃
処理前	14.9	<0.01	0.25
処理後	3.7	<0.01	0.58

(反応条件)触媒: 3.6wt%Cu-2.0wt%Pd/活性炭, 液流量: 2L/min, H₂:2.5L/min, CO₂:2.5L/min, 水温: 9.1