

図1 遮水シートの模式図

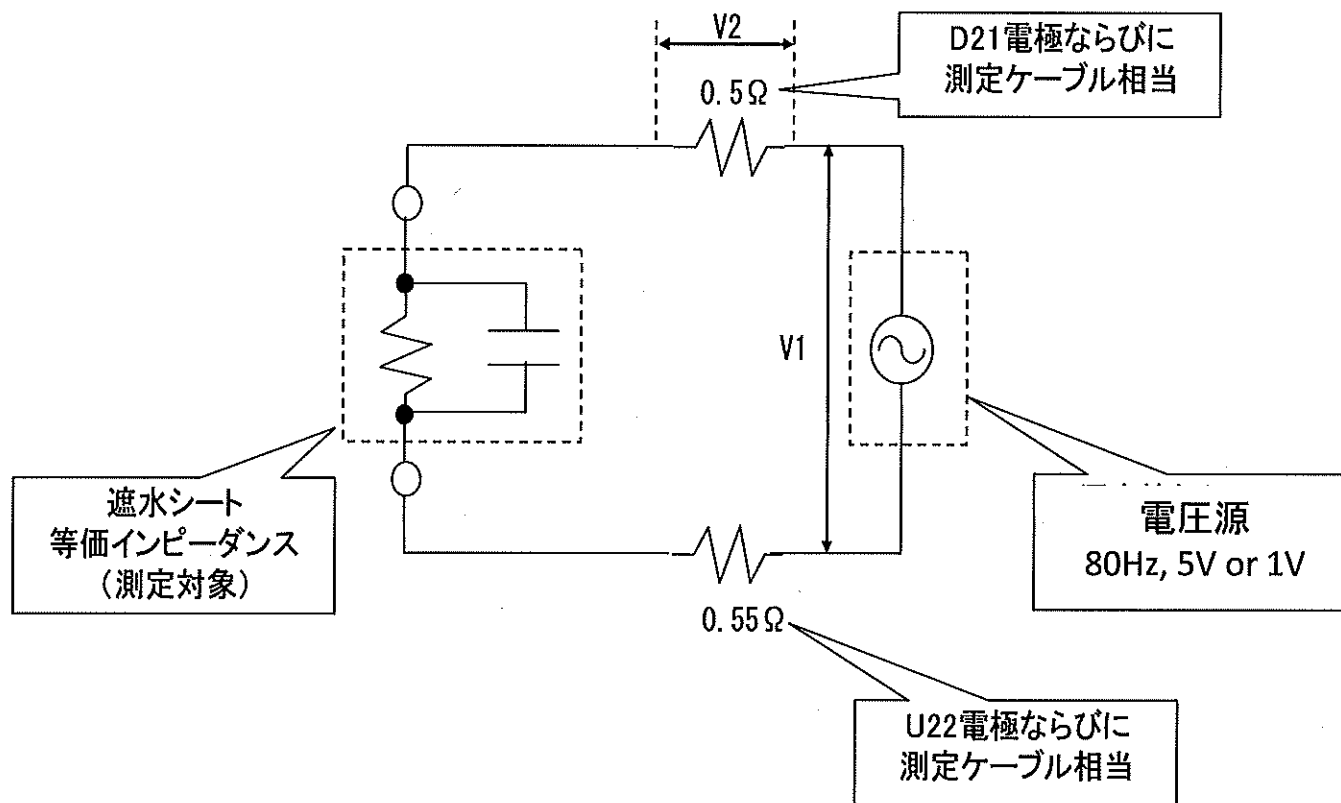


図2 漏水検知システムの漏水検知電極の等価回路

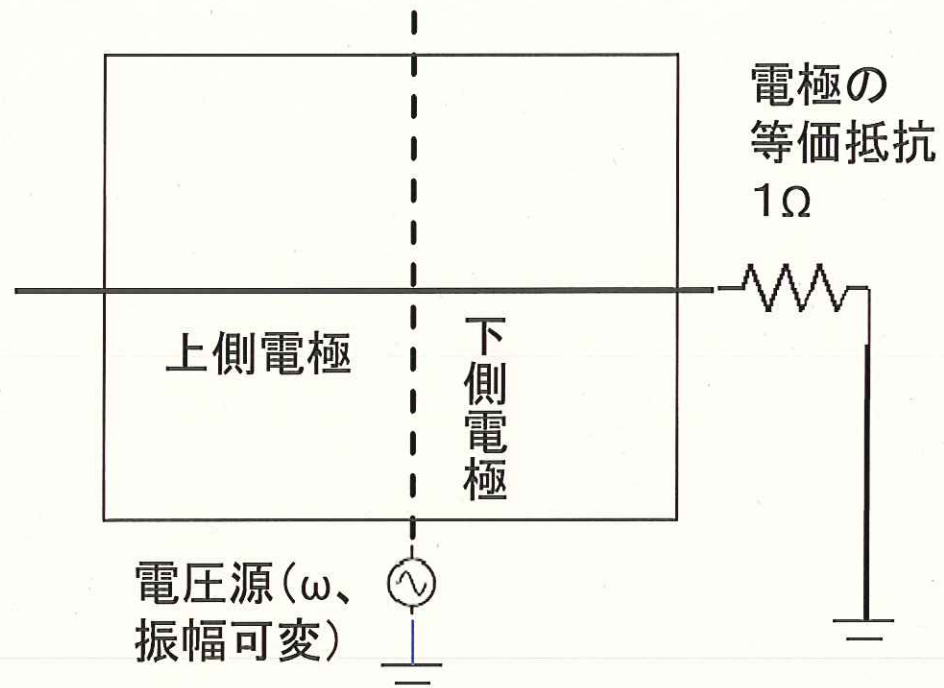
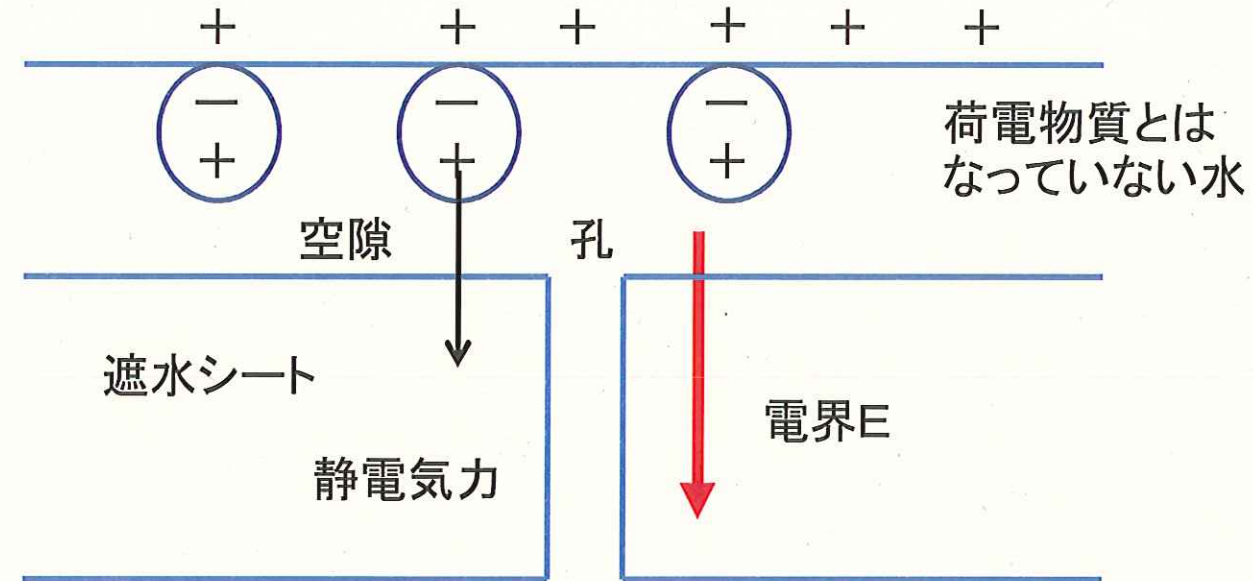


図3 実証実験における測定電極と遮水シートの関係

本実験に用いた遮水シートは昨年の実験において使用したもの。大きな荷重により、上下の測定電極が直接接触し、通電したことにより生じた孔が残っている。本実験における測定電極の交差点と孔の位置は1cm弱程度離れている。

上側の測定電極



荷電物質とはなっていない水

静電気力:

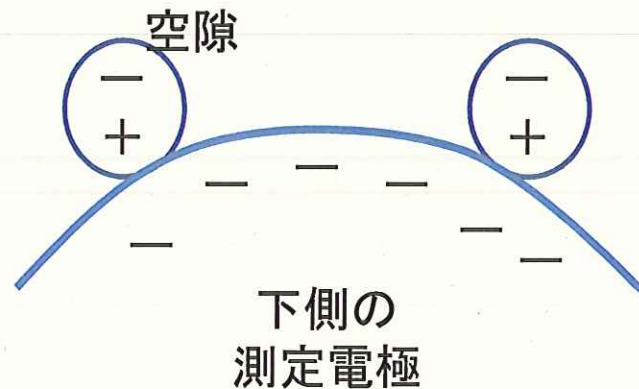
印加電圧に依存

孔および空隙:

遮水シートの孔の大きさ、遮水シートと電極の空隙は荷重に依存

不織布中の水:

上側は変化、下側は変化せず

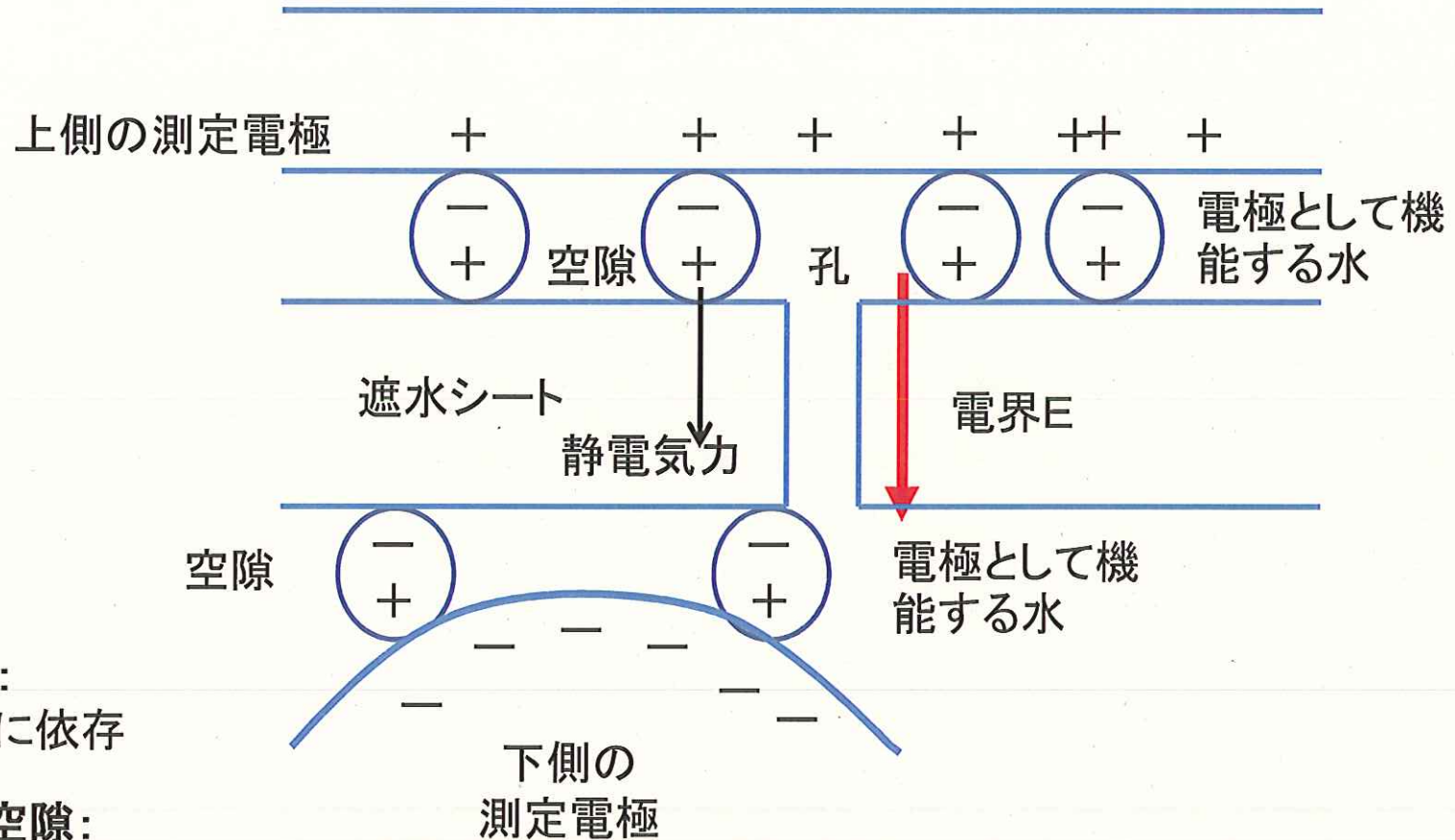


印加電圧: 1V

荷重: 5kN

静電気力も強くなく空隙もあり絶縁状態

図14 図6の現象を説明する模式図



静電気力:
印加電圧に依存

孔および空隙:
遮水シートの孔の
大きさ、遮水シート
と電極の空隙は荷
重に依存

不織布中の水:
上側は変化、下側
は変化せず

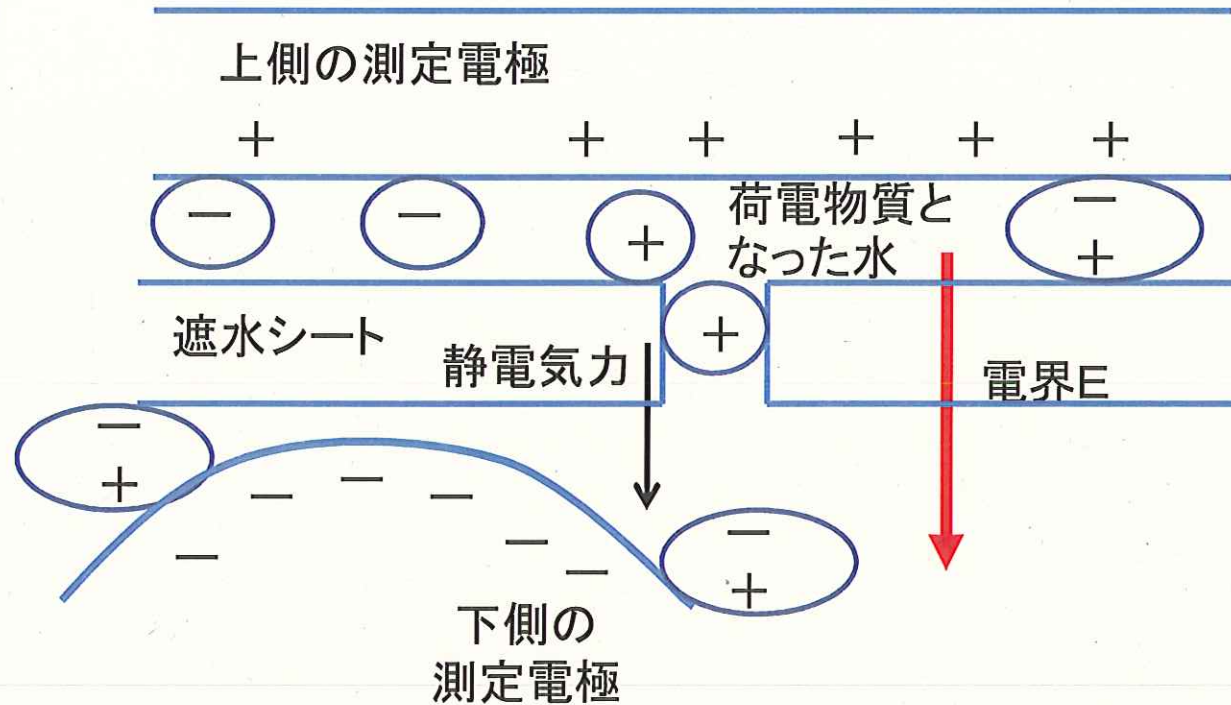
印加電圧: 1V

荷重: 10kN

荷重が大きくなり遮水シートの上下の水による電極が
形成されシートの電気抵抗により流れる電流

図15 図7の現象を説明する模式図

荷電物質Qは電界Eの強さが最も大きい上下の電極が交差する付近で生成される。静電気力Fは孔が開いた付近の電界Eの強さに依存する。よってQとEは互いに一時独立である。



静電気力:
印加電圧に依存

孔および空隙:
遮水シートの孔の大きさ、遮水シートと電極の空隙は荷重に依存

不織布中の水:
上側は変化、下側は変化せず

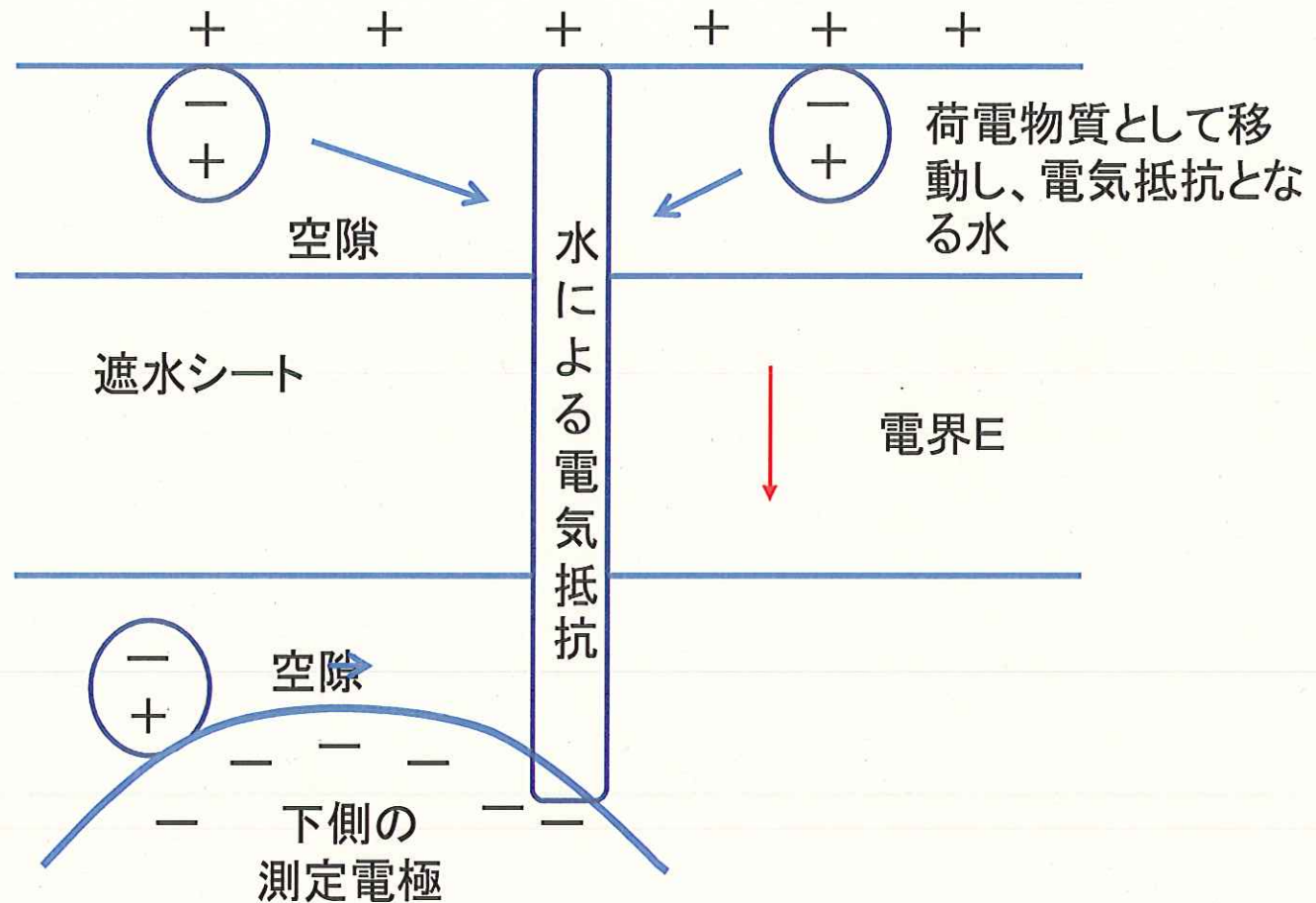
印加電圧: 1V

荷重: 15kN

荷重が増大し、水が圧縮され、静電気力により生成された荷電物質となった水が遮水シートの大きくなった孔を運動方程式に従って移動することにより流れる電流

図16 明野型通電現象を説明する模式図

上側の測定電極

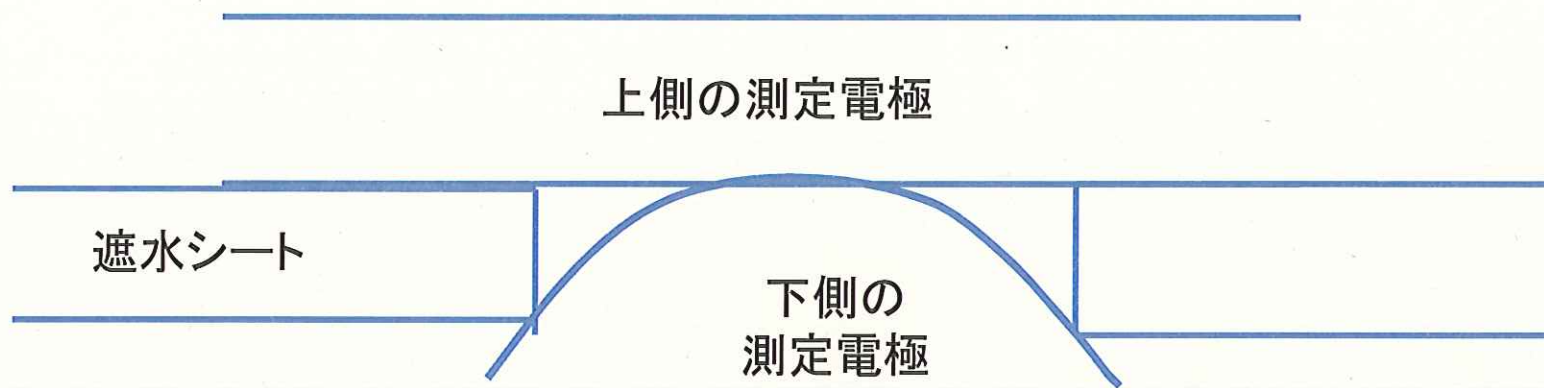


印加電圧: 5V

荷重: 5kN

静電気力が大きくなり、荷電物質としての水が運動方程式に従って大量に移動し、上下電極と孔にイオンを含んだ水が満ち、水による電気抵抗が形成され、それにより電流が流れる。上下電極間の電界の強さは弱まる。

図17 図8, 9, 10, 11の現象を説明する模式図



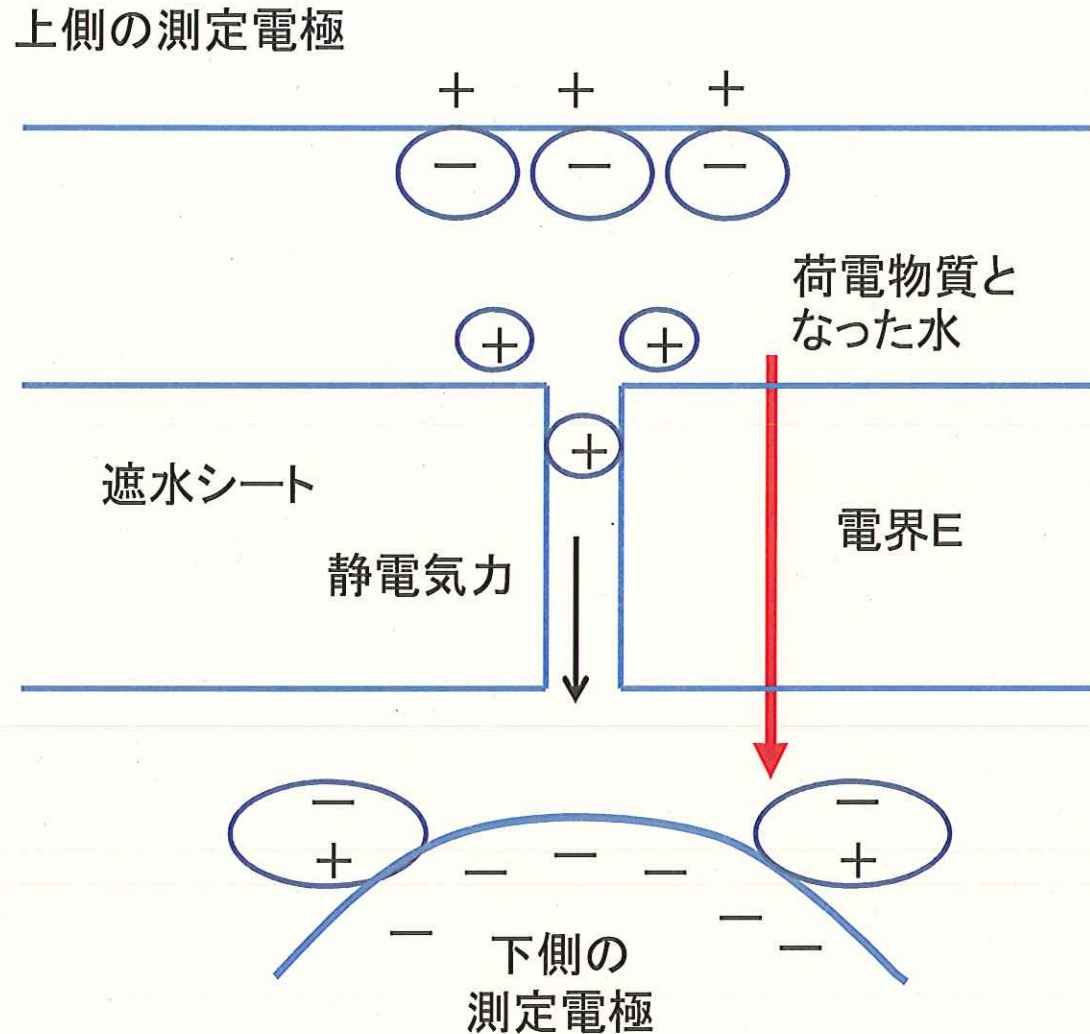
印加電圧: 5V

荷重: 30kN

荷重がさらに大きくなり、上下電極
が直接接触して流れる電流

図18 図12の現象を説明する模式図

本実験で通電に関与した孔は、図18の通り遮水シートへの30kNの加重により電極同士が直接接触して通電したことにより生じた孔である。図14から図17の実験において関与した孔とは異なり、静電気力Fを構成する荷電物質の電荷Qは電界Eの関数であり、静電気力は測定電圧の二乗に比例し非線形現象が起こる。



印加電圧: 5V

荷重: 0kN

荷重0であるが、電極の直接接触などにより遮水シートに細い孔が残っている状況。強い静電気力により空隙中で荷電物質となる水が作られ、限定された大きさの荷電物質が通過することにより流れる電流

図19 図13の現象を説明する模式図