

環境調和薄膜太陽電池作製に向けた三元系ファインチャンネルミスト CVD 法による
多元系銅硫化物薄膜堆積法の開発

長岡技術科学大学電気電子情報系 教授 田中 久仁彦

実用化されている Si 太陽電池は効率が高いものの、製法が複雑であることや Si は光吸収係数が小さく Si を厚くする必要があるので近年価格は下がってきてはいるが未だに高価である。CuIn_{1-x}Ga_xSe₂(CIGS)は光吸収係数が大きく膜厚を薄くできることや製法が簡単なことから CIGS 太陽電池は安価に作製することが可能であるものの、レアメタル In、Ga や有毒元素 Se を含むことが懸念材料となっている。一方、Cu₂SnS₃(CTS)は構成元素が豊富に存在し安価で光吸収係数が大きいので、高効率・低コスト・環境調和太陽電池の光吸収層材料として注目されている。一般に CTS は高コストな真空下での成膜となるため、本研究室では、金属塩を溶かした溶液を超音波でミストにし、このミストを狭い空間に配置した基板上に送り込んで基板上で反応させて大気圧下で薄膜を作製するファインチャンネルミスト CVD 法による CTS 薄膜の作製を試みてきた(Fig. 1)。これまで、Cu、Sn を含むミストをガラス基板に吹き付け金属硫化物を生成した後に、S を含む雰囲気中で加熱(=硫化)することによる CTS 薄膜の作製、Cu、Sn を含む溶液に加え、S を含む溶液を加熱したガラス基板に吹き付けることによる硫化を経ない CTS 薄膜の作製に成功している。しかし、CTS はバンドギャップが狭いことから発電のさらなる高効率化を目指すのであれば Sn の一部を Ge で置き換えた Cu₂Sn_{1-x}Ge_xS₃(CTGS)の作製が不可欠である。そこで、本研究では、ファインチャンネルミスト CVD 法による CTGS 薄膜作製法を確立し、CTGS 薄膜太陽電池の作製・発電を目的とする。

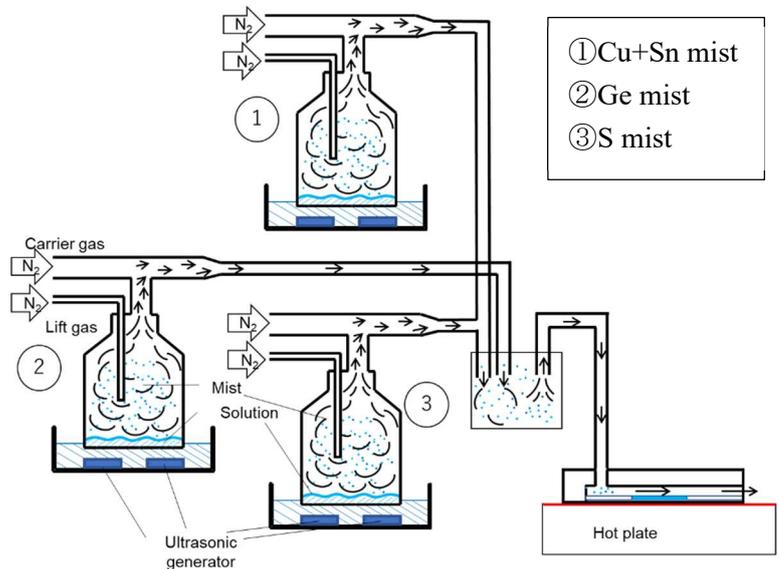


Fig. 1 ミスト CVD 成膜装置

【実用化が期待される分野】

近年では様々な場所に設置したセンサーで得た情報をクラウド上に集約することで高度な情報を導き出し、遠隔技術へ応用することが進められている。これらセンサーは電源供給が難しい場所に設置されるため、独立電源源を持つ必要がある。本研究で作製する太陽電池は安価で低環境負荷(有毒元素を含まない)であるためこれら電源に最適である。