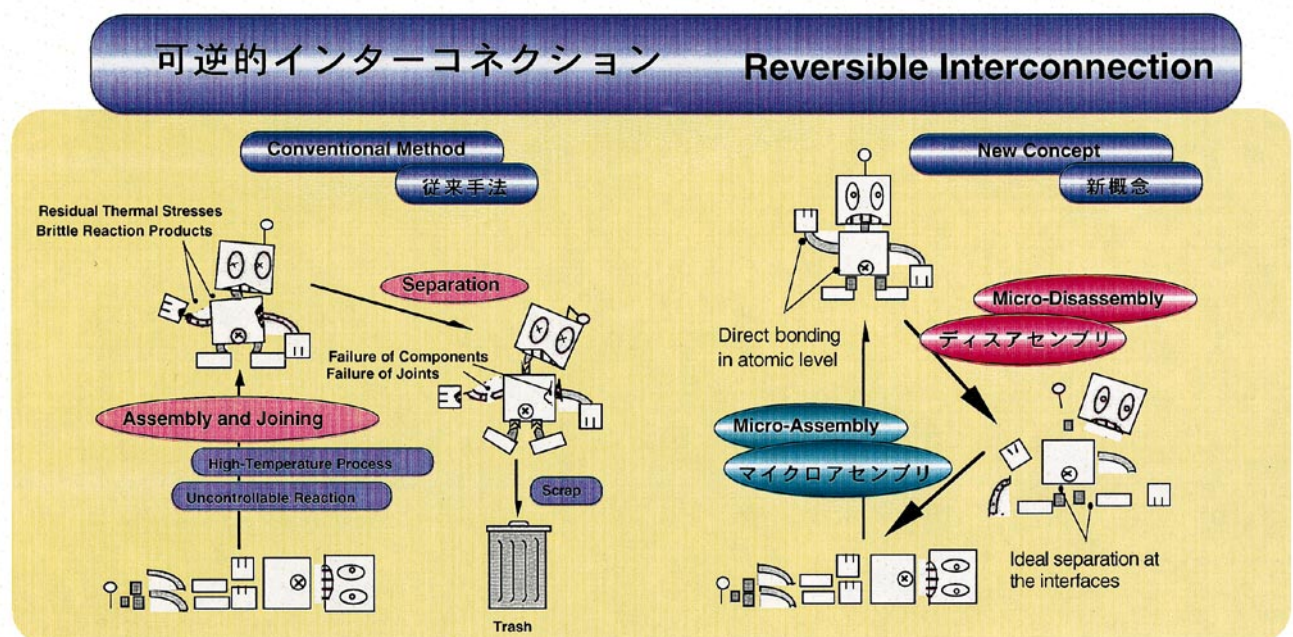


Reversible Interconnection of Dissimilar Materials 異種材料の可逆的インターコネクション

プロジェクトリーダー 須賀 唯知

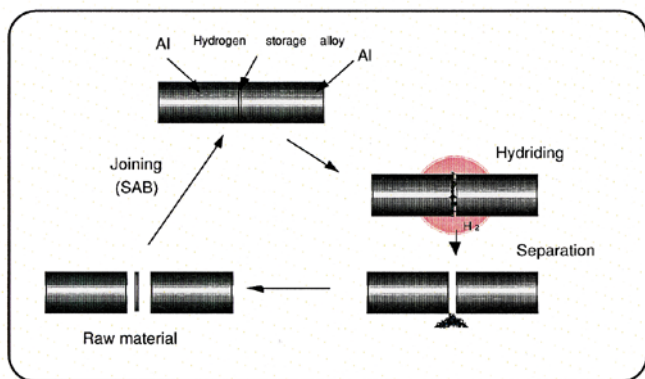
東京大学

先端科学技術研究センター 教授



1. 研究の目的

本プロジェクトは、金属－セラミックス、半導体、プラスチック、ナノコンポジットなどの異種材料を常温で直接接合したり、これを逆に分離したりすることができる可逆的インターコネクションの新しい概念を提案し、その実現化手法を確立することを目的としています。従来の材料の複合化に対して、これを分離することを前提にしたインターコネクション技術です。現在の工業製品は種々の材料、部品が高密度に集積化したものであり、しかもライフサイクルの極端に短い製品として、大量に生産されそのまま廃棄されています。この環境への負荷を軽減するには、このような機器の解体性を考慮した設計思想と組立産業の構造的転換が必要です。これを素材面からささえるためには異種材料を自由に接合したり分離したりすることのできる可逆的インターコネクションの果たす役割は極めて大きいといえます。この可逆的インターコネクションによって複雑化する現代の機器システムのディスアセンブリ（解体）が材料レベルで可能となると共に、素材産業における循環型ライフサイクル材料開発の新しいプロセス技術としての可能性も期待されます。また学術的にも、接合界面の形成と分離のメカニズムは未だに不明な点が多く、分離という視点から見た新しい異種材料界面設計手法が確立されるものと期待されます。

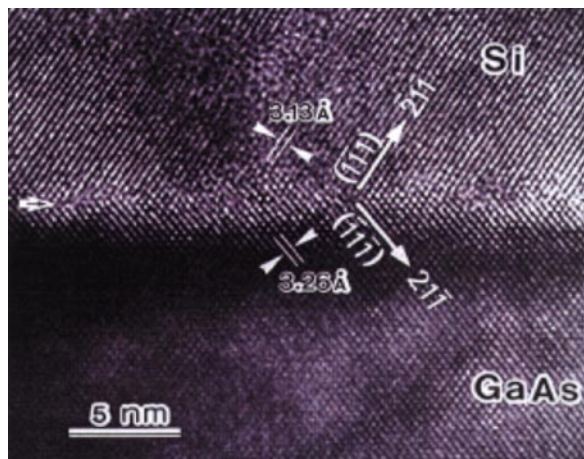
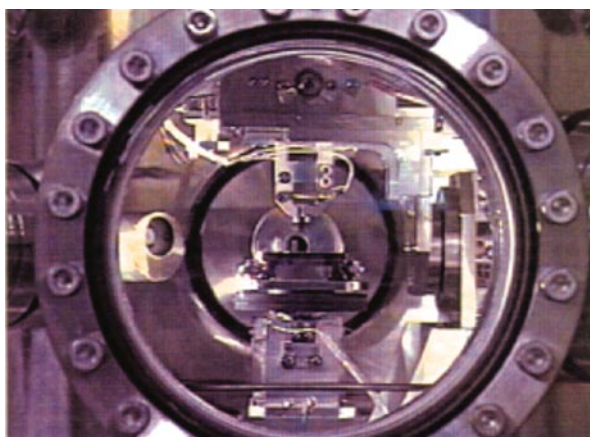


2. 研究の内容

本プロジェクトでは「表面活性化による直接接合」と「界面反応制御による分離」という手法を組み合わせることにより、常温での直接接合と可逆的分離を実現します。前者は、イオン衝撃などにより活性化された固体表面が接触によるだけで強固な結合を形成することを利用するものであり、分離の前提となる界面が形成されます。また後者の界面反応制御による分離においては、水素偏析・反応層の形成などを伴う界面の反応や、水素吸蔵や熱ひずみによる界面ひずみを利用することで接合界面の分離を可能にします。

界面の反応を利用する方法の例としては、低温では反応の生じない接合を行い、分離に際しては高温反応により脆い中間反応層を生成させることで無負荷の分離を実現する方法が考えられます。また、界面ひずみを利用する方法の例としては、水素吸蔵合金薄膜を界面に介在させ、水素吸蔵によりこの薄膜が膨張し、その歪みによって界面が剥離することを利用する方法が考えられます。

研究の実施は、1) これらの手法の実現の検証と接合／分離プロセスの確立、2) 接合界面と分離過程の力学的ならびに非破壊での評価、3) 新しい異種材料界面設計手法としての体系化、の3つのフェーズで行います。特に、対象として前述のように、金属／半導体／セラミックス・プラスチックのクラッド材料、異種化合物半導体のウエハ接合、超高密度実装対応の金属－金属／半導体のマイクロ接合などを対象とします。



3. 研究の体制

期 間：1996年10月～2001年3月

構 成：プロジェクトリーダー1名、コアメンバー4名、
研究協力者3名

実施場所：東京大学先端科学技術研究センター

常 温 接 合

