

世界初！ガスからクラックのない1立方センチ級単結晶

ダイヤモンドの作製に成功

産業技術総合研究所は、世界で初めて、ガスからクラックのない1立方センチ級の体積を持った単結晶ダイヤモンドの作製に成功した。合成面積のスケールアップが容易なガスを原料とする手法により世界最大級の高品質結晶を作製できたことから、この成果は、大型ウェハー実現につながる大きな一歩となる。今後、ダイヤモンドを用いた次世代パワー半導体の開発が加速し、さまざまな電気機器に組み込まれることにより、より高効率な電力利用が可能になり、飛躍的な省エネルギー社会実現につながることを期待できる。

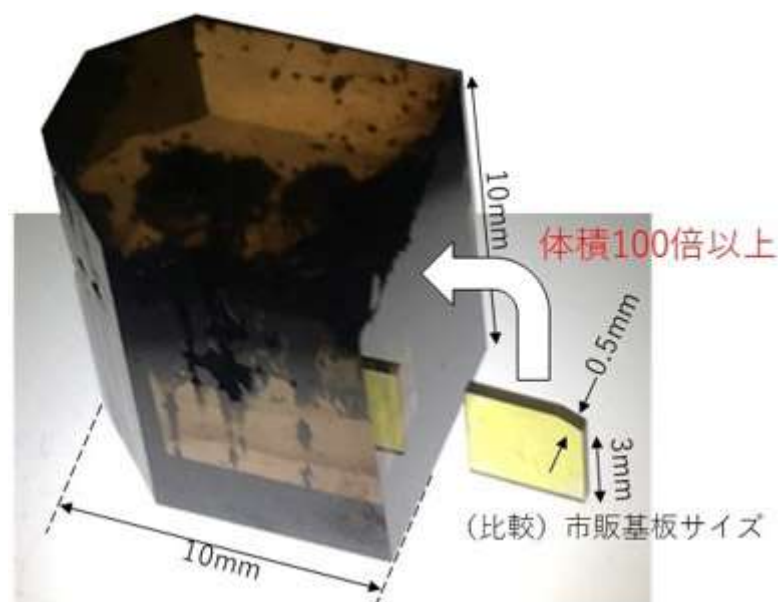


図1 ガスから作製した1立方センチ級単結晶ダイヤモンド（左）と現在市販されている高温高圧法を用いて作製される単結晶ダイヤモンド基板（右）

パワー半導体は、電力インフラ、自動車、鉄道車両、産業機器や家電などさまざまな設備・機器に適用され、それらの高性能化や省エネルギー化を支える重要なデバイスである。しかしながら、現在市販されている単結晶ダイヤモンド基板の作製方法である高温高圧法では、インチサイズ的大型ウェハーを作製するには非常に大きなプレス機が必要となりコストや技術の面から、事実上困難とされており、大面積に対応可能な結晶成長技術の確立が急務となっている。

今般、産業技術総合研究所（産総研）は、マイクロ波プラズマ CVD 法※4 を用いて、

世界で初めて、ガスからクラックのない1立方センチ級の体積を持った単結晶ダイヤモンドの作製に成功した。合成面積のスケールアップが容易なガスを原料とする手法により世界最大級の結晶を作製できる。

また本成果は、パワー半導体などのエレクトロニクス分野だけではなく、スピントロニクス分野への応用も考えられ、ダイヤモンドは室温・常圧で空間分解能の高い量子情報を扱えることなどから、センサーや量子コンピューティングなどのさらなる高性能化につながる可能性がある。

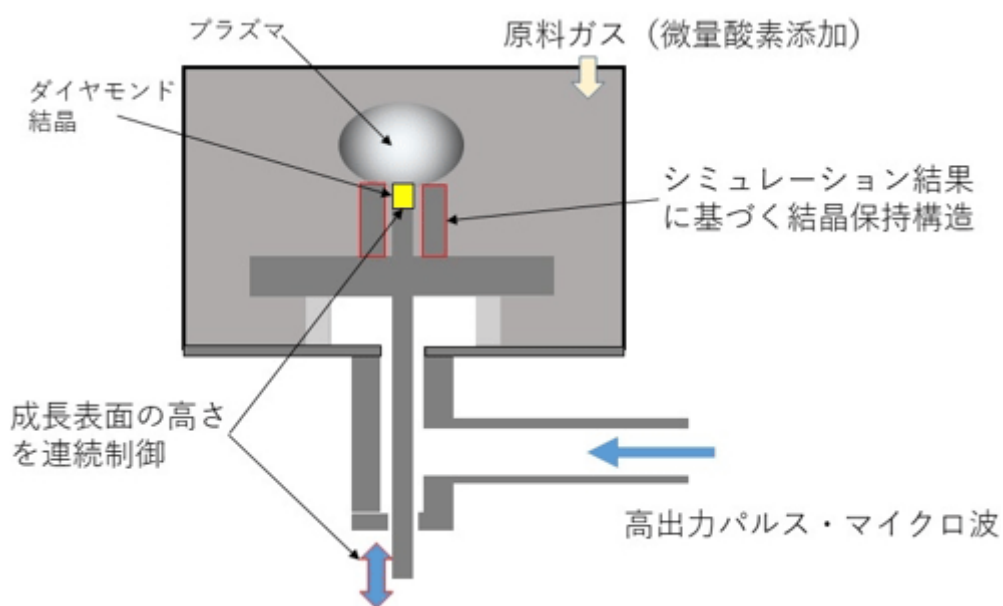


図2 今回の成果で用いたマイクロ波プラズマ CVD 法の概要

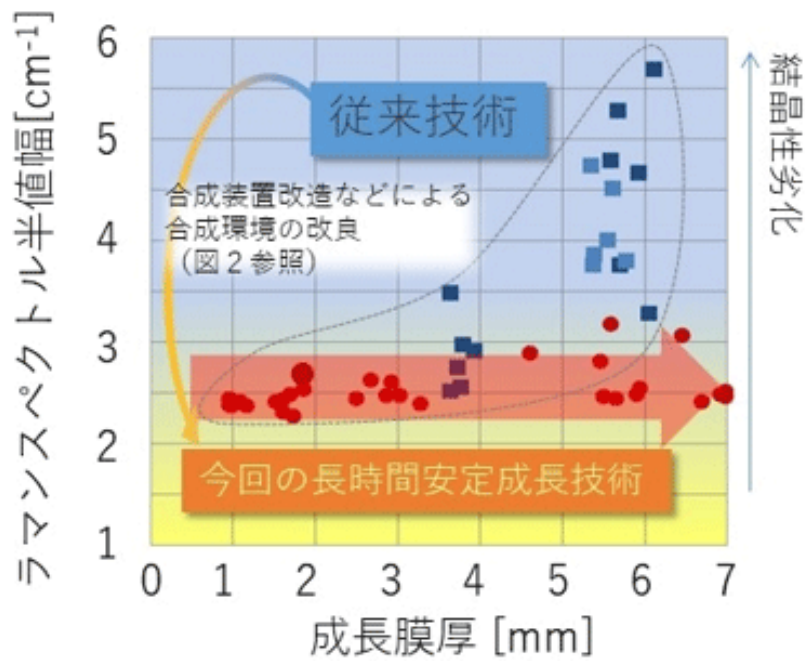


図3 結晶成長の指標となるラマンスペクトルの半値幅の成長膜厚依存性
 ■は従来技術、●は今回の長時間安定成長技術により作製した結晶について評価した結果

文 JST 客観日本編集部

全文 (日本語)

https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2019/pr20190320/pr20190320.html