

優れた物性から「究極の
パワー半導体」と目される
ダイヤモンド半導体の開発
が加速している。早稲田大
学発のスタートアップであ
るPower Diamond
and Systems(P
DS、東京・新宿)は20
25年ごろに試作デバイス
を作製し、性能評価を始め
る予定だ。

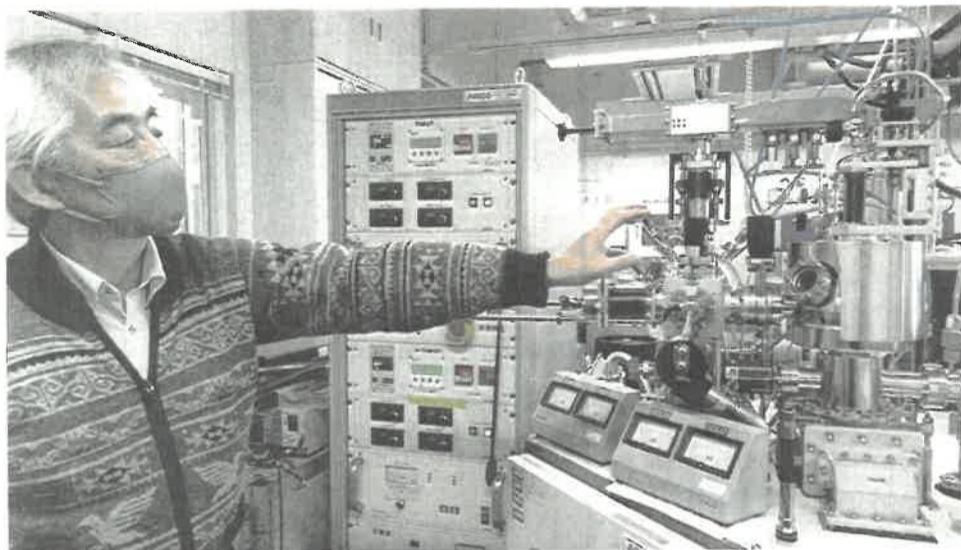
電力制御システムの小型
化や高効率化が期待でき、
自動車や鉄道、送電施設な
どで利用が見込まれる。開
発競争が世界で熱を帯びる
なか、デバイスのいち早い
実用化を目指す。

ダイヤモンド半導体は現
在普及が進む炭化ケイ素
(SiC)や窒化ガリウム
(GaN)に続く次世代パ
ワー半導体として注目され
ている。高周波性能や高い
放熱性、高電圧への耐久性
など、パワー半導体として
優れた特性を持つ。

インバーターなど電力シ
ステムの小型化や電力損失
の低減が可能になる。将来
電気自動車(EV)や再生
可能エネルギーの送電シス
テム、通信インフラや量子
コンピューターなどへの採
用が期待されている。

PDSはパワー半導体や
高周波・高出力デバイス、
それらを使ったインバータ
ーなどの研究開発を手掛け
るファブレス企業だ。早稲
田大学教授でPDS取締役
最高科学責任者(CSO)
の川原田洋氏が開発した縦
型ダイヤモンドトランジス
タの作製技術などを基に試
作デバイスを作製し、25年
ごろにも性能評価に取りか
かる。パワー半導体として

省電力なダイヤモンド半導体



川原田氏が開発したダイヤモンド半導体の技術に基づいて試作デバイスの作製を目指す

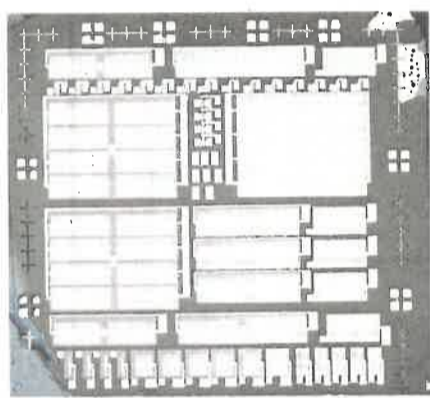
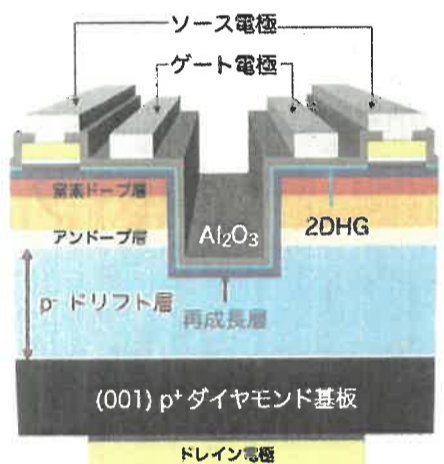
普及するのは30年代以降に
なる見込みだ。
ダイヤモンド半導体の普
及には10~20年という長い
時間がかかる見込みだが、
草創期から開発に取り組み
ことで得られる先行者利益
は大きい。SiCやGaN
などのパワー半導体では初
期段階から開発に取り組ん
できた企業が現在も大きな
シェアを占めている。PD
S共同創業者で代表取締役
最高経営責任者(CEO)
の藤島辰也氏は「早い段階
で優位なポジションを築い
ておくことが極めて重要
だ」と語る。

早大発新興、特許で先行



早稲田大学には他大学や企業も
利用できる半導体設備がある

開発し、性能の検証を進め
ていく。
P型のダイヤモンドFE
Tは、SiCやGaNなど
のn型FETと組み合わせ
ることで、インバーター回
路の改良が見込める。例え
ば、必要なゲート駆動回路
が減り、高周波化によるフ
ィルター部品の小型化など
で、最終的にインバーター
の小型・軽量化に役立つ。
モーターに応用すれば電磁
ノイズを減らせるという利
点もある。



川原田氏は「ダイヤモンド
半導体の製造技術そのもの
はそこまで難しくないと
語る。いったん利用が広
がれば市場成長が期待でき
ると語る。基板として使う
人工ダイヤモンドも製造技
術が確立してコストが下が
るなど、追い風が吹いてい
る。

ダイヤモンド半導体の性
能の向上に向けて、今後は
回路構造の検討や製造プロ
セス・材料の改良などに取
り組んでいく。ダイヤモンド
は半導体に広く使われて
いるシリコンと物性が大き
く異なり、不純物添加(ド
ーピング)など一般的な半
導体プロセスを適用できな
い場面もある。ダイヤモンド
は硬く加工が難しいの
で、基礎研究の積み重ねが
欠かせない。

電力損失はSiCの5分
の1
ダイヤモンド半導体を電
子機器に採用した場合、高
効率なSiCと比べてもイ
ンバーターの電力損失を5
分の1以下に減らせる。一
般的なシリコン(Si)製
半導体と比べれば10分の1
以下になり、周辺回路の損
失もさらに減るとい
う。

EVや家電製品、電力イ
ンフラのインバーターなど
に採用が進めば、二酸化炭
素(CO₂)の排出量は1
058万ト削減できる試算
になる。国内の年間CO₂
排出量は約10億トなので、
ダイヤモンド半導体を探
用するだけでCO₂排出量
を1%減らせることにな
る。

富士経済の予測によれ
ば、30年のパワー半導体の
世界市場は21年比で2.6
倍の約5.4兆円に成長す
るといふ。省電力化のニ
ーズからSiCやGaNなど
の需要は高まる見込みで、
ダイヤモンド半導体も将来
は大きな需要が期待でき
る。

ダイヤモンド半導体の研
究開発では、日本だけでは
なく米国や中国などで開
発競争が激化しているとい
う。試作回路の性能では目
まぐるしくトップが入れ替
わっている状況だ。資金調
達力のある海外と比べて、
日本の研究資金は潤沢とは
いいがたい。

PDSは22年11月、早稲
田大学発のベンチャーキャ
ピタル(VC)である早稲
田大学ベンチャーズ(WU
V)から創業投資として1
億円を調達した。早稲田大
学の半導体研究設備の活用
も進める。

早稲田大学には他大学や
企業も利用できる半導体研
究の共用設備があり、組織
間の連携を深めやすい。こ
うした環境を生かし、ダイ
ヤモンド半導体の研究開発
で先行したいと語る。

(NIKKEI Tech
Insight) / 日
経クロステック 佐藤雅
也

11月24日公開 NIKKEI
EI Tech Foresight

洗うことはもちろん
拭くことも大切です

手指衛生の
ポイントは
こちらから

日本製紙グループ
日本製紙クレシア株式会社