

素材・材料の力学特性を短時間で定量評価 産総研技術をもとにマテリアルゲノムの基盤目指す

インデント・プローブ・テクノロジー株式会社



名倉 義幸 博士(総合政策) 代表取締役

産業技術総合研究所が開発した顕微インデント・シミュレーション技術をもとに、2016年に設立された「産総研発ベンチャー」の一つだ。産業発展の要となる新素材・新材料の開発のプロセスにおいて、不可欠となるのが弾性、塑性、破壊強度、ヤング率など、さまざまな力学特性を評価・解析する手法の確立が求められる。インデント・プローブ・テクノロジーが進める顕微インデント・シミュレーション法は、従来のインデント・シミュレーション装置と異なる機構(特許技術)で、材料のもつ力学特性を評価・解析する手法を短時間で正確に計測することを可能にした。

代表の名倉義幸社長は、国内外のベンチャー企業のインキュベーションを数多く手掛けた経験の持ち主。技術の専門は高分子化学で著名な緒方直哉氏(元上智大学名誉教授)のもとで学び、キヤノンに十数年勤務したのち、当時急速に成長していたベンチャーの通信機器メーカー、シスコシステムズの日本法人に転職した。「リスクテイクが好きな性格で、何が技術の肝でどこにバリューがあるのかを見極めることに興味と経験もあり、米国を中心とするベンチャー企業のスタートアップに次々駆り出された」と、自身の経歴を振り返る。今回の顕微インデント・シミュレーション事業は、産総研の技術を活用して事業化することになるが、「新素材・新材料開発の世界を大きく変えるポテンシャルを持つ」という。

まず材料の力学特性を測る手法は、特定の角度を持つ先端の尖った「圧子」と呼ばれる高い硬度の材料(ダイヤモンドなど)を計測する材料に押し込み、どれだけ力を加えたときにどれだけ変形があるか、もしくはその材料が壊れるかという考え方で、モノの硬さを数値化してきた歴史がある。これを電子顕微鏡のような原理で、押し込んだ

力と押し込み方向にどれだけ変位したかを測れるようにしたのがナノインデントと呼ばれる装置。すでに材料の力学特性を調べるポピュラーな装置として普及しているが、この原理には「根本的な問題が存在する」(名倉社長)という。さまざまな力学特性を数値化する計算式のパラメーターには接触面積が不可欠であるが、ナノインデントでは押し込みの深さから対象の材料が完全に弾性体という仮説を置き、接触面積を機械的に計算しているため、圧入によって生じる表面の変形が考慮されず、材料によっては接触面積自体に大きな誤差を生じることになり、結果として得られた値が正確な測定値かわからないということになる。

対する顕微インデント・シミュレーション方式について、光学的透過性のある人工ダイヤモンドや人工サファイアなどで、上から設置現場をシースルーで覗ける構造に変えた。つまりは設置の実面積を測定できる」と解説する。インデント・シミュレーションという手法は従来と基本的な仕組みは同じだが、圧子が光を透過させることにより、材料接触面積と

荷重の変化をリアルタイムに同時測定できるようにした。さらに計測時の表面変形が時間経過によって変わる粘弾性特性を持つプラスチックのような柔らかい素材でも、正確な接触面積のデータが取れるほか、これまでデータの蓄積がなかった新合金のような新しい素材でも、信憑性のある確かなデータが得られる。このため「生体材料をはじめ、さまざまな分野の企業から試験の依頼が来ている」とのこと。今後、新開発した素材・材料の多様な力学特性を短時間で定量評価し、新規市場(宇宙産業、再生医療、電気自動車、IoTデバイスなど)で利用する素材の性能設計につなげたいという企業の多様な材料開発、解析ニーズに心えることができる。

今後の可能性について、「マテリアルゲノム、マテリアルインフォマティクスと言われている材料設計手法が、顕微インデントを使うことで短期間で多様なデータを蓄積していくことが可能となる。AI時代を迎えたいま、素材開発のスピードが飛躍的に高まる」と見ている。現在、顕微インデントが産総研の中部センターに設置され、試験受託を中心に事業展開しているが、今後はより多くの企業に顕微インデントの優位性を理解してもらったためにKBC内で機密の貸し出し利用などを計画している。