

顕微ラマン分光によるダイヤモンド工具の応力評価 ～あいち産業科学技術総合センター 利用促進研究～

あいち産業科学技術総合センター ・ 村上英司、山田圭二、船越吾郎

概要

単結晶ダイヤモンド工具は光学部品等様々な超精密加工に用いられている。

工具に発生する応力状態は、製品の強度や機能性に大きな影響を与える可能性があり、その実体の把握は信頼性確保のうえで重要である。

そこで**微小領域かつ深さ方向での測定が可能である顕微ラマン分光**により単結晶ダイヤモンド工具の応力評価を行った。

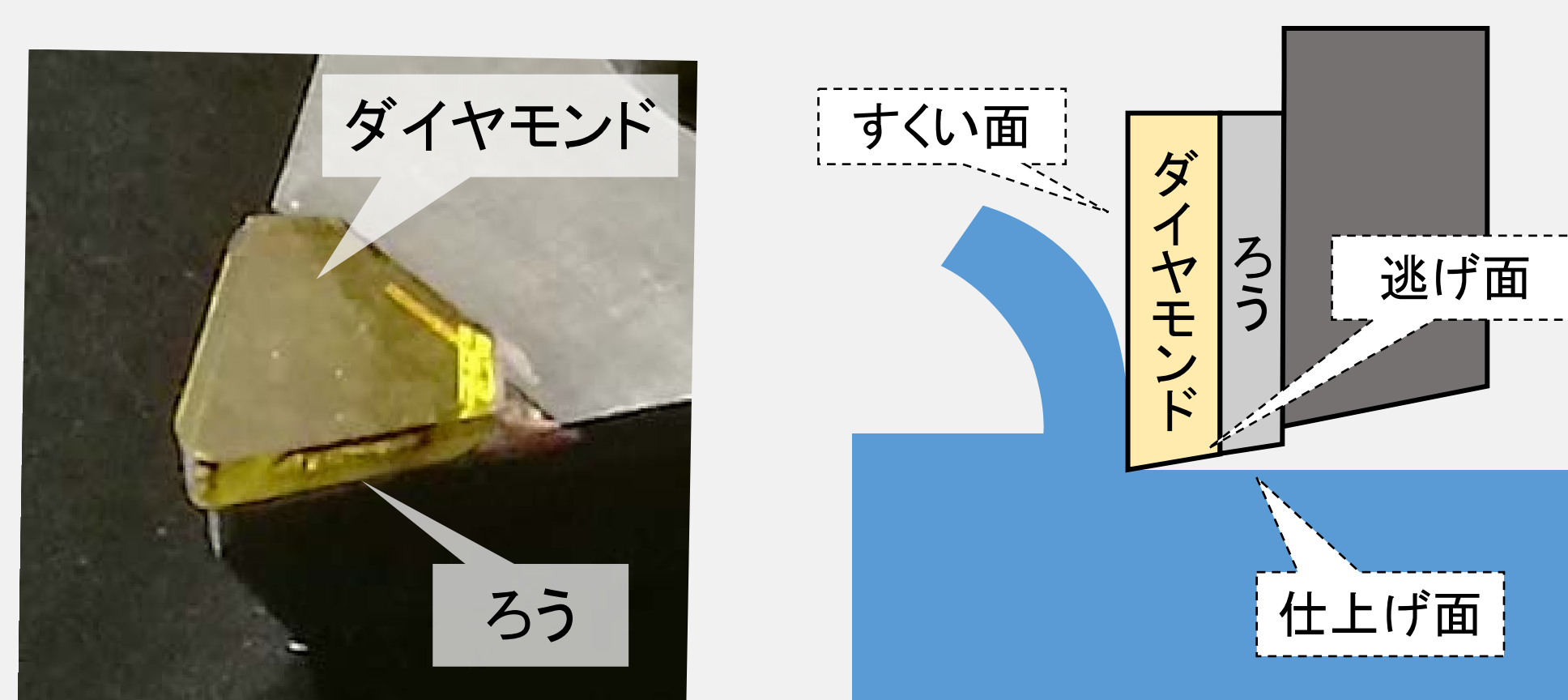


図1 単結晶ダイヤモンド工具

表1 応力測定における顕微ラマン分光法とX線回折法との比較

	顕微ラマン分光法	X線回折法
空間分解能	μmオーダー	cm～mmオーダー
測定深さ	深さ数100μmの箇所を上記の空間分解能で測定できる(透明材料)	表層から数10μmの情報をバルクとして得る

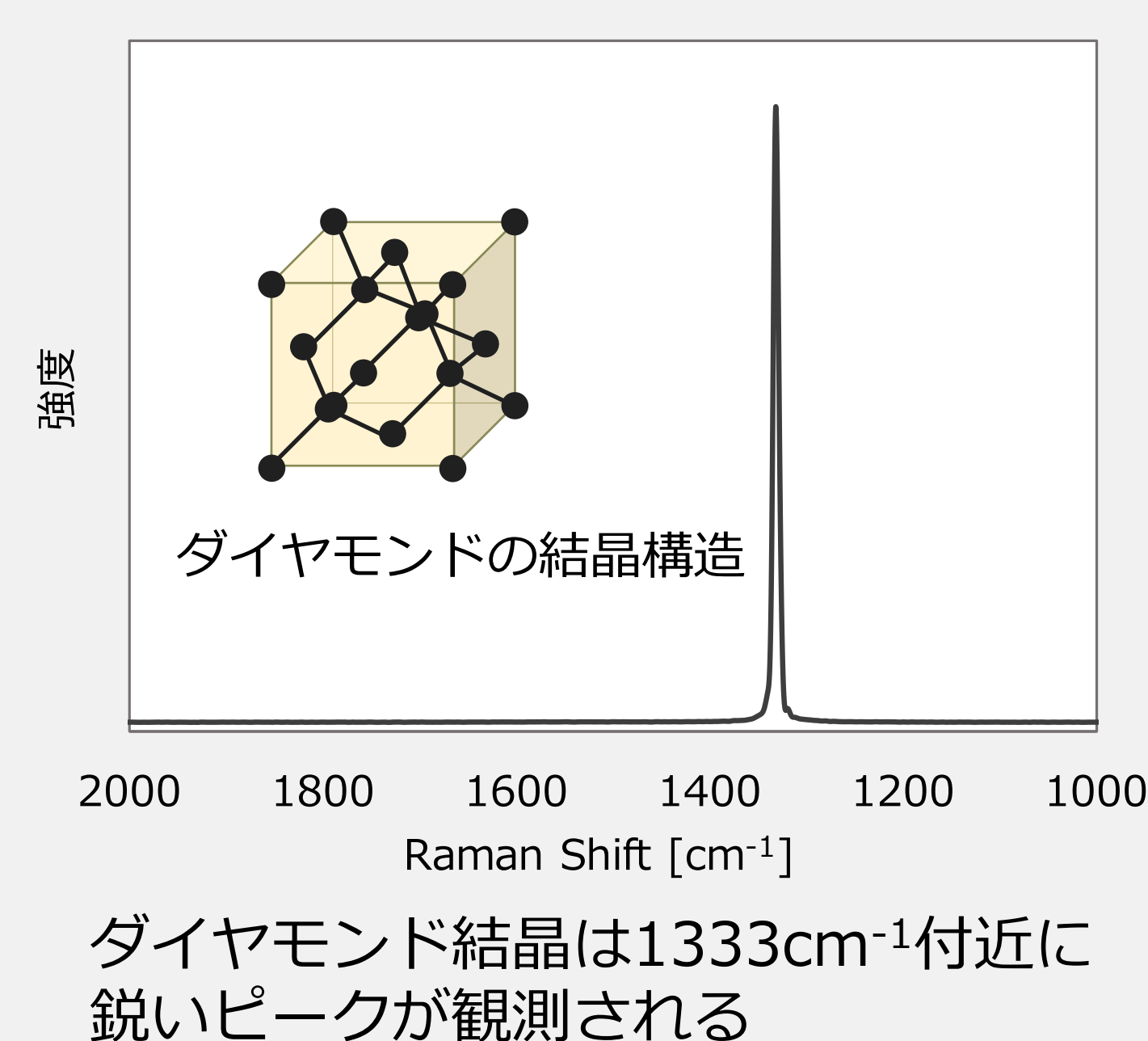


図2 単結晶ダイヤモンドのラマンスペクトル

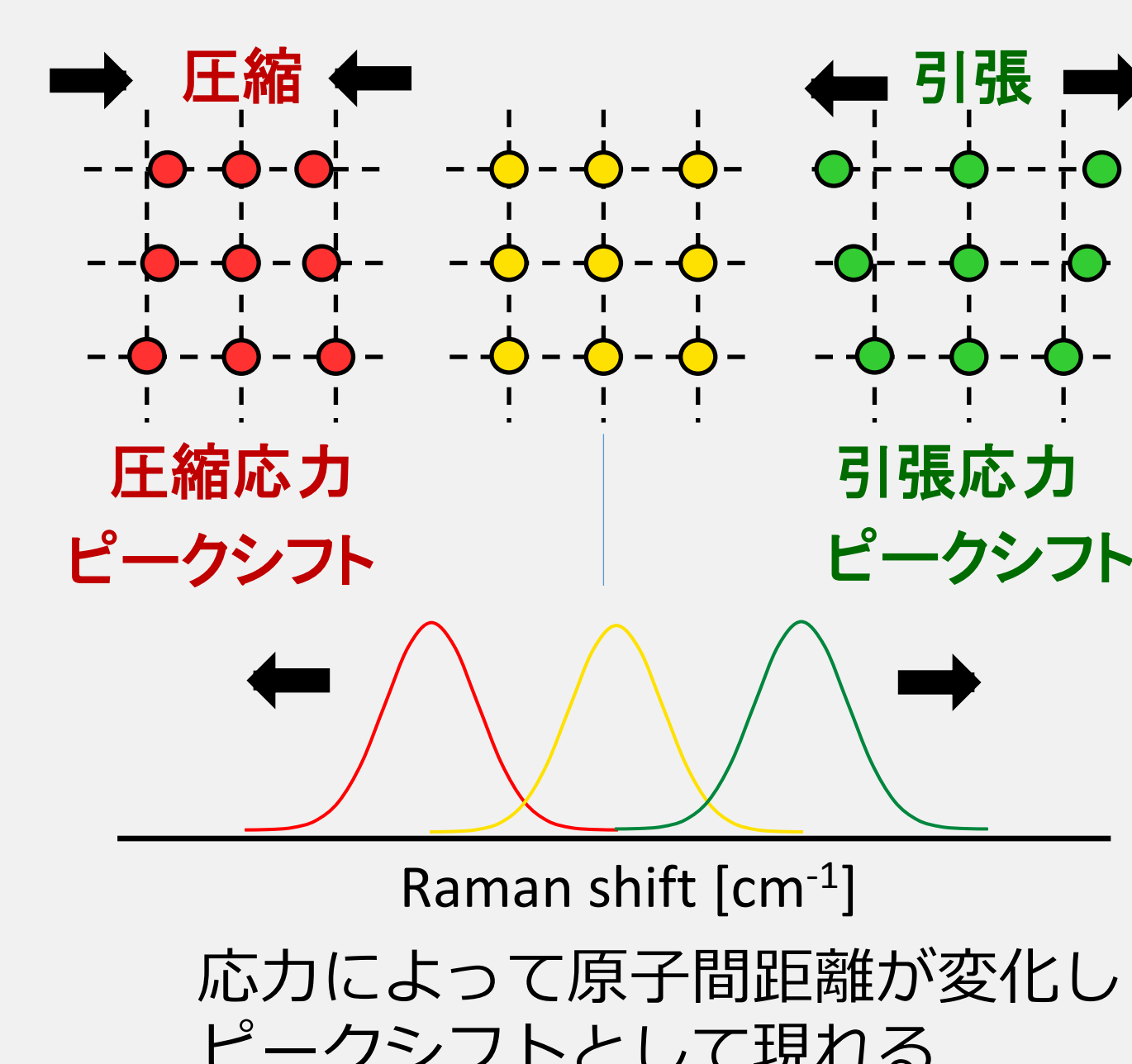


図3 ラマン分光による応力測定の原理

応力評価

ー測定手法ー

工具逃げ面から深さ方向を含む広域の2次元マッピング測定を行い、応力評価を行った。

逃げ面のろう付け部近傍微小領域のラインマッピング測定を行い、応力評価を行った。

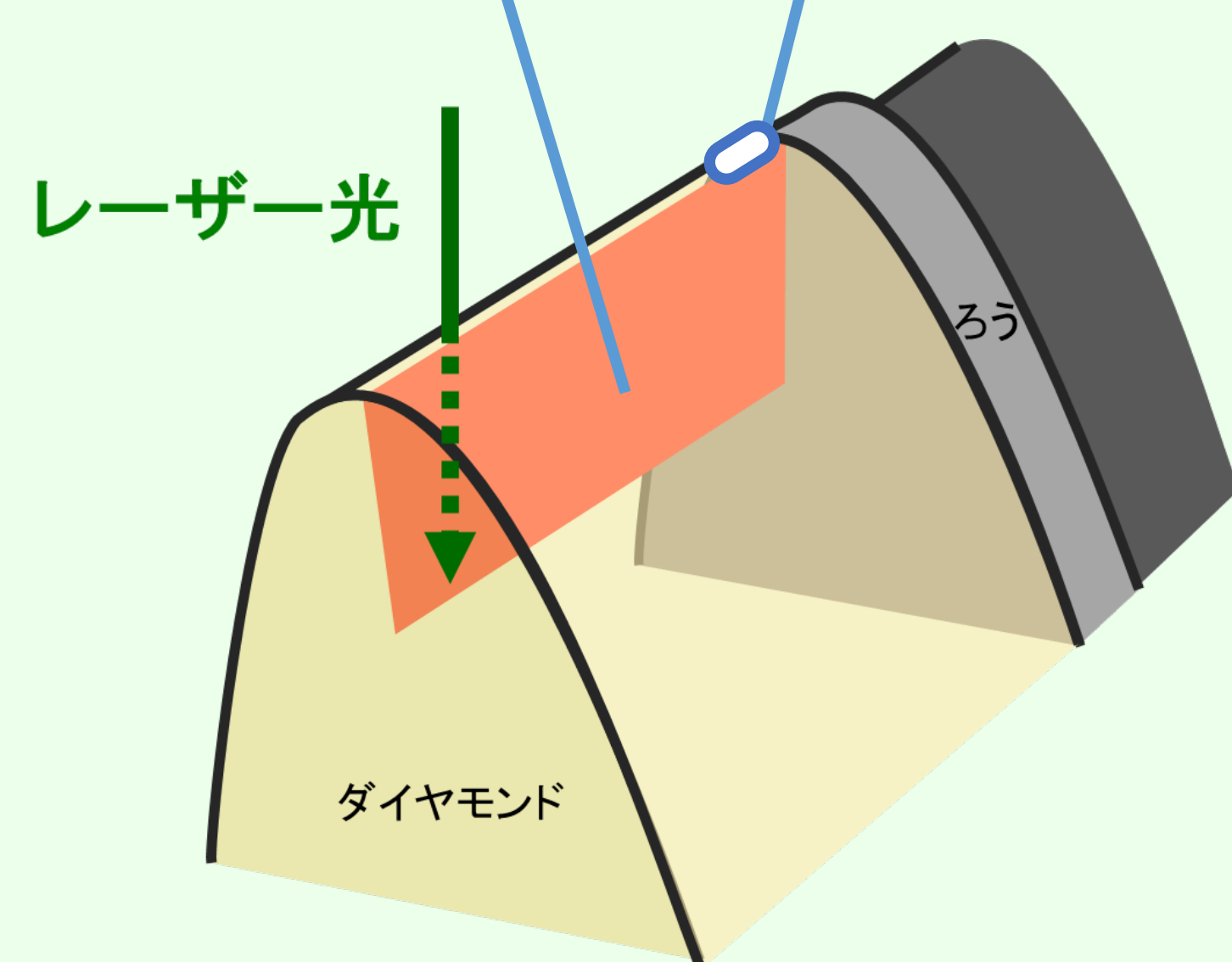


図4 ダイヤモンド工具測定部位の概図

ーろう付け部近傍微小領域の測定結果ー

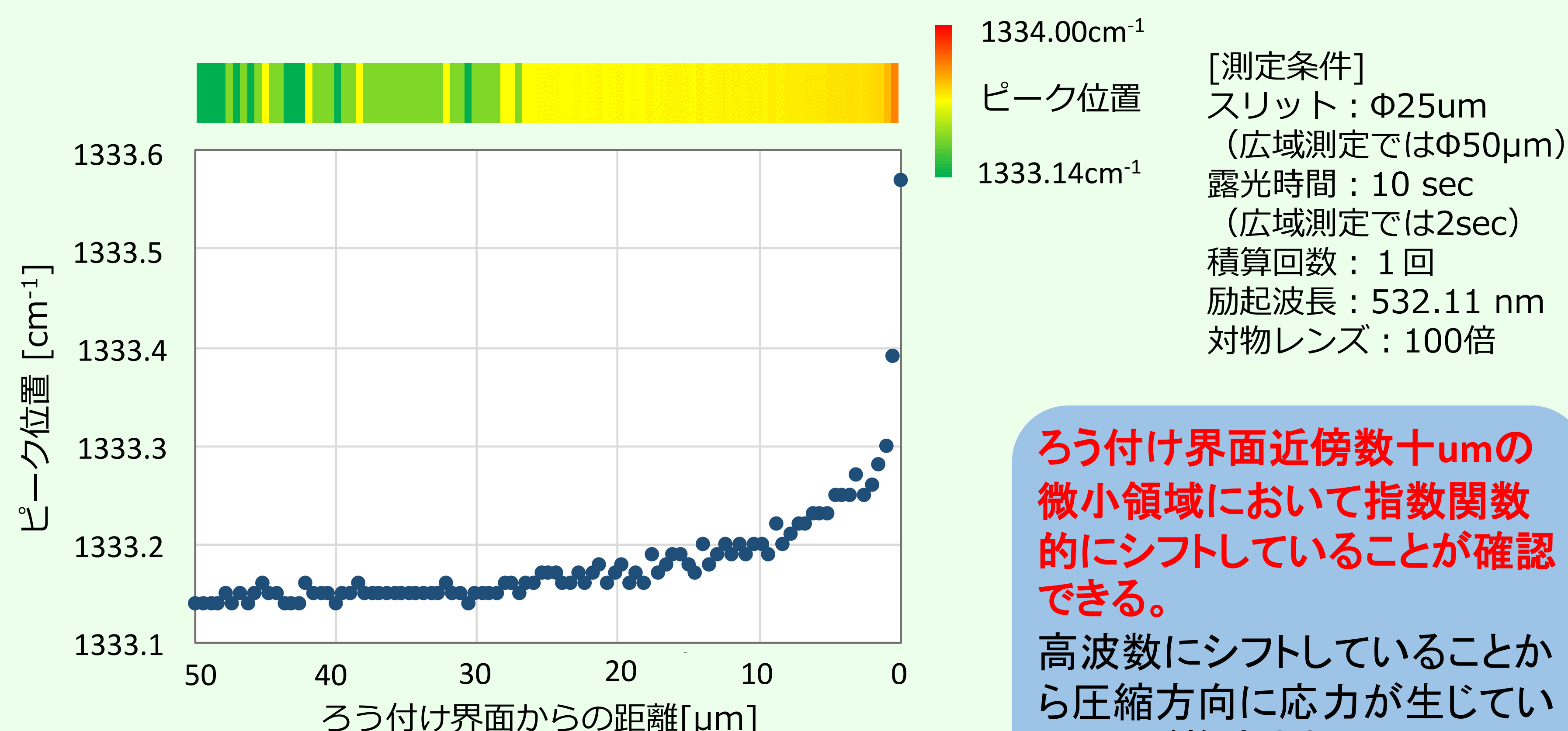


図5 ろう付け部近傍のダイヤモンドピーク位置変化

ー深さ方向を含む広域の測定結果ー

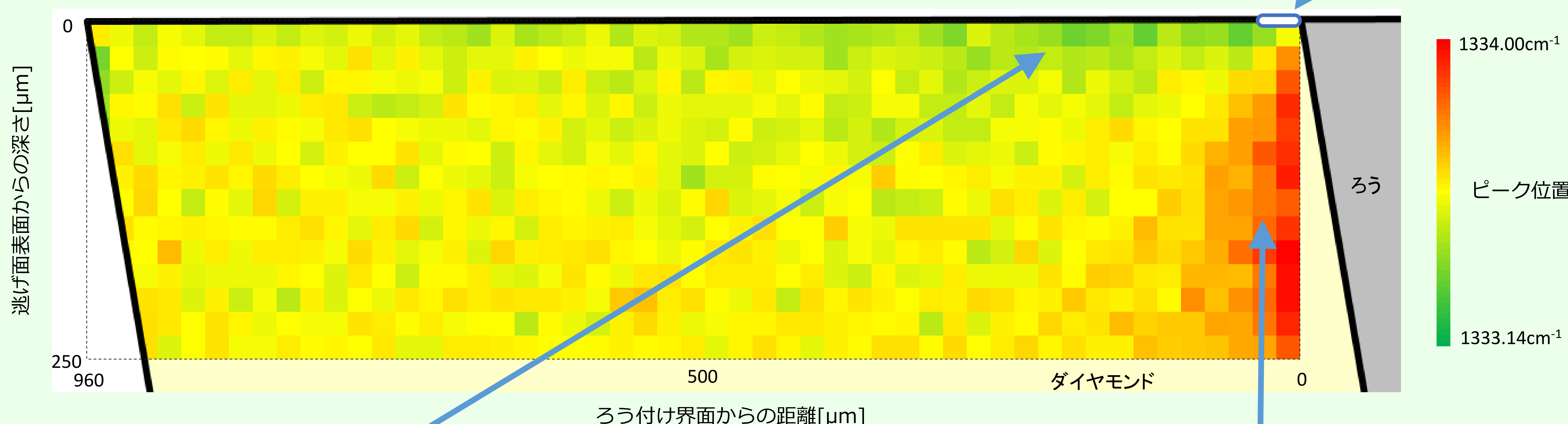


図6 逃げ面から深さ方向のダイヤモンドピーク位置変化

逃げ面表面付近では低波数にシフトしていることから、**引張り方向に応力が生じていることが推定される。**

ろう付け界面近傍では高波数にシフトしていることから、**圧縮方向に応力が生じていることが推定される。**