

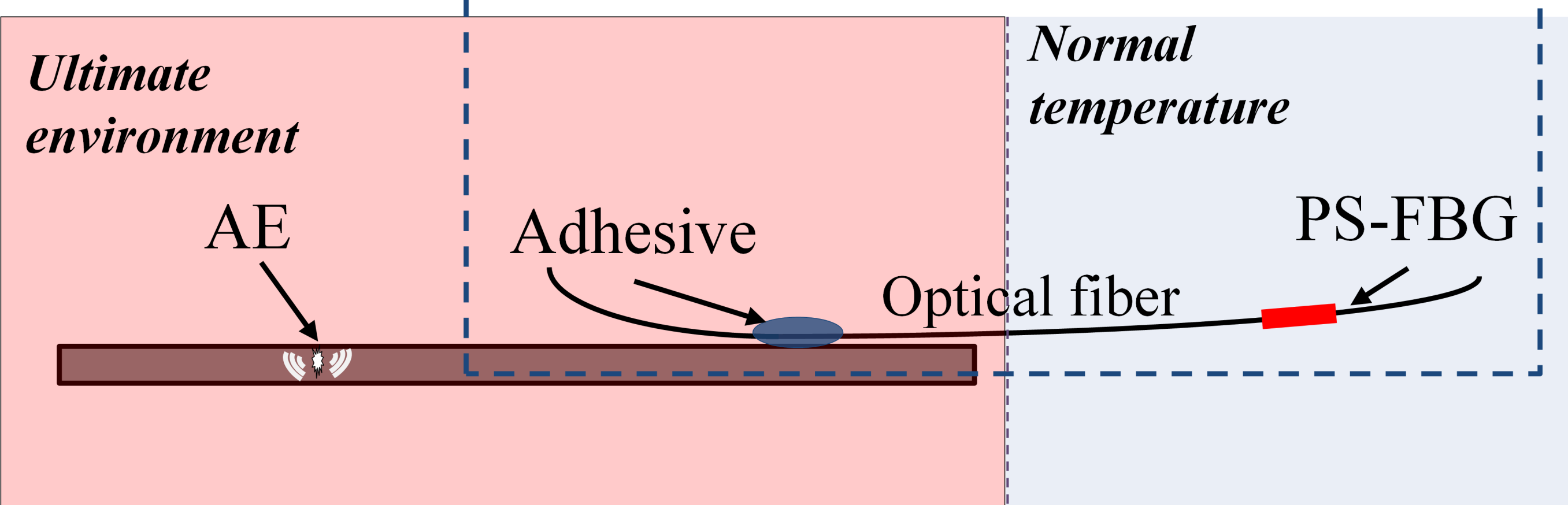
極限環境下における構造材のAE計測のための光ファイバセンサ設置法

研究の背景

航空機用エンジン等の高性能化を図るため、高耐熱性・高靱性・軽量性を持つセラミックス基複合材料(CMC)を構造材料として用いることが期待されている。しかし、CMCの超高温環境への実応用を進めるには、その破壊挙動を把握する必要がある。そこで、高温実環境においてCMCの損傷進展挙動を実験的に評価する手段として、非破壊検査法の1種であるアコースティックエミッション(AE)法が注目されている。

遠隔AE計測法

Adhesive method for remote AE measurement (ADRM)



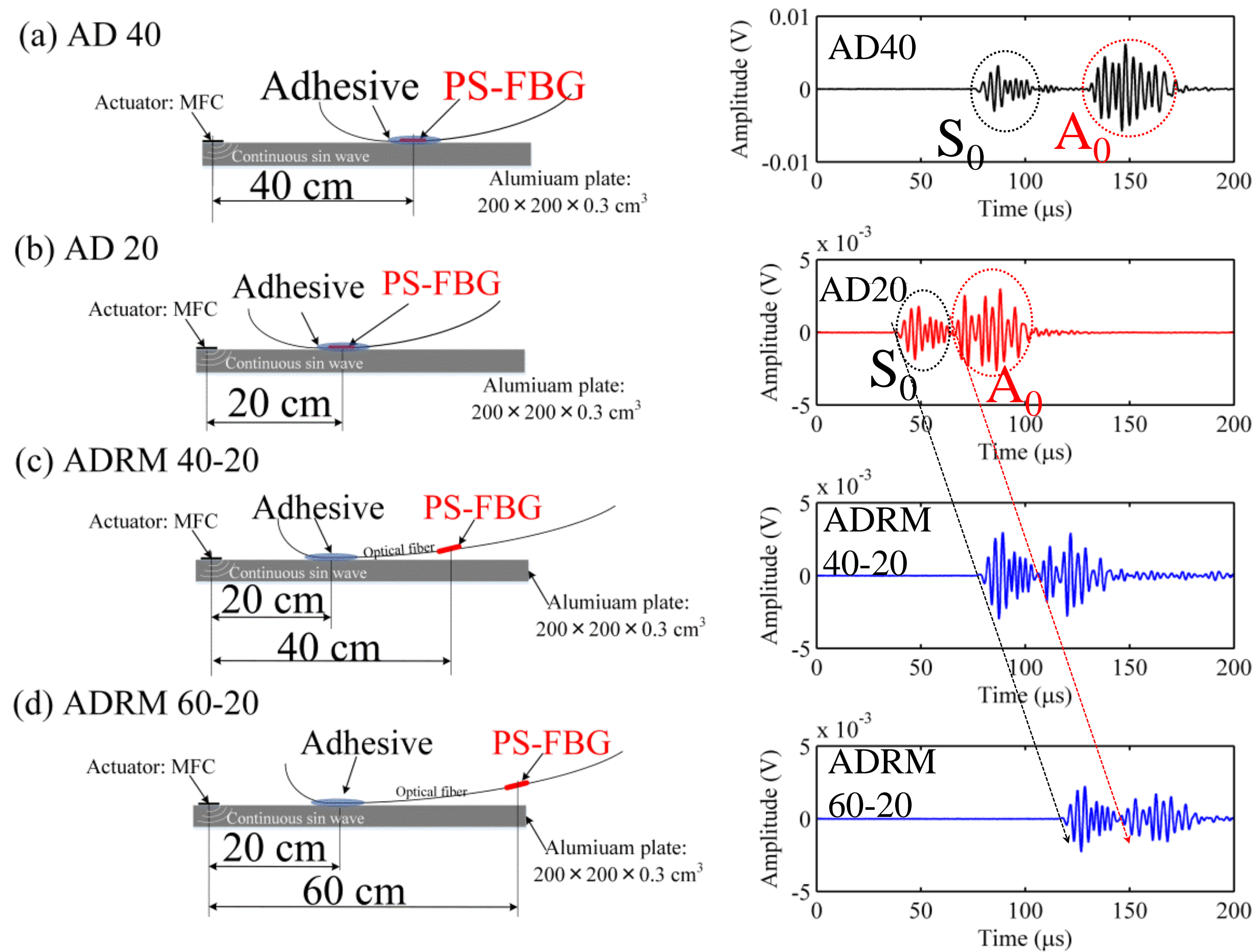
本研究室では、高感度・広帯域応答の光ファイバ位相シフトFBG (PS-FBG) で超音波を計測することに成功している。

光ファイバは石英ガラス製で耐熱性に優れており、高温環境でのAE計測に適用可能である。

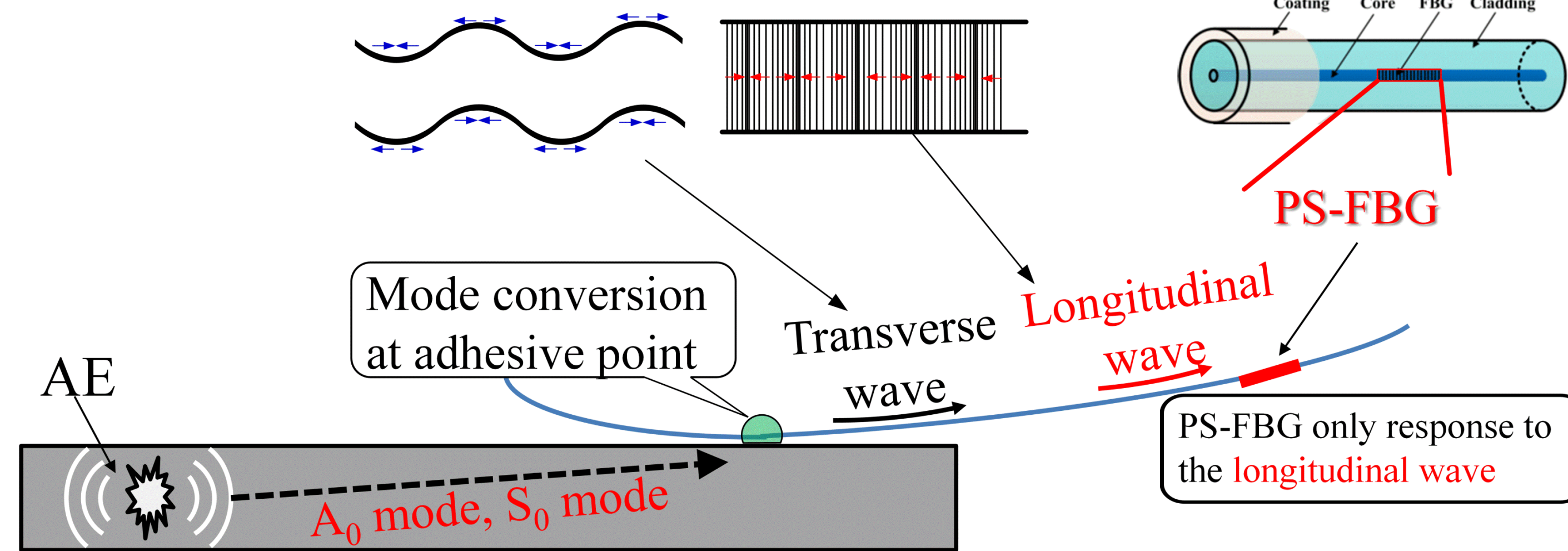
そこで本研究では、光ファイバの一点を高温下に設置し、その光ファイバに沿ってAE波を伝播させ、常温環境に配置したPS-FBGで受信するという遠隔AE計測法を提案する。

遠隔AE計測法におけるAE波伝搬挙動

実験結果:

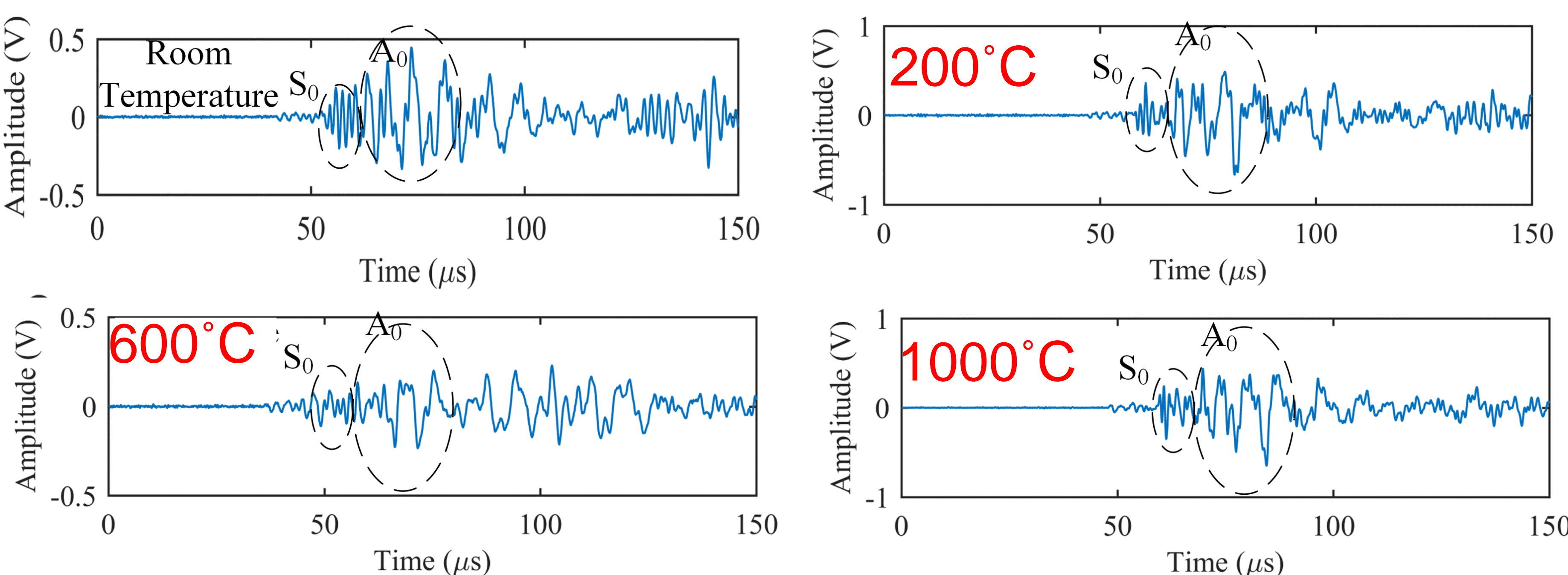


数値解析に基づく検証:



アルミ板を伝わってきた S_0 モードと A_0 モードは、接着点で光ファイバに伝わる際に、糸状の光ファイバを伝わる純粋な縦波と横波に変換されて伝播する。さらに、PS-FBGセンサで受信しているモードは純粋な縦波のみである。そのため、接着点での S_0 モードと A_0 モードを含むAE波は、その波形を保ったまま同じ速度の縦波としてPS-FBGセンサまで届くので、遠隔でも正確にAE波形を計測できる。

高温環境下でのAE計測



PSFBGセンサを用いる遠隔AE計測法によって、1000°Cの高温環境下でも安定したAE計測が実現できた