

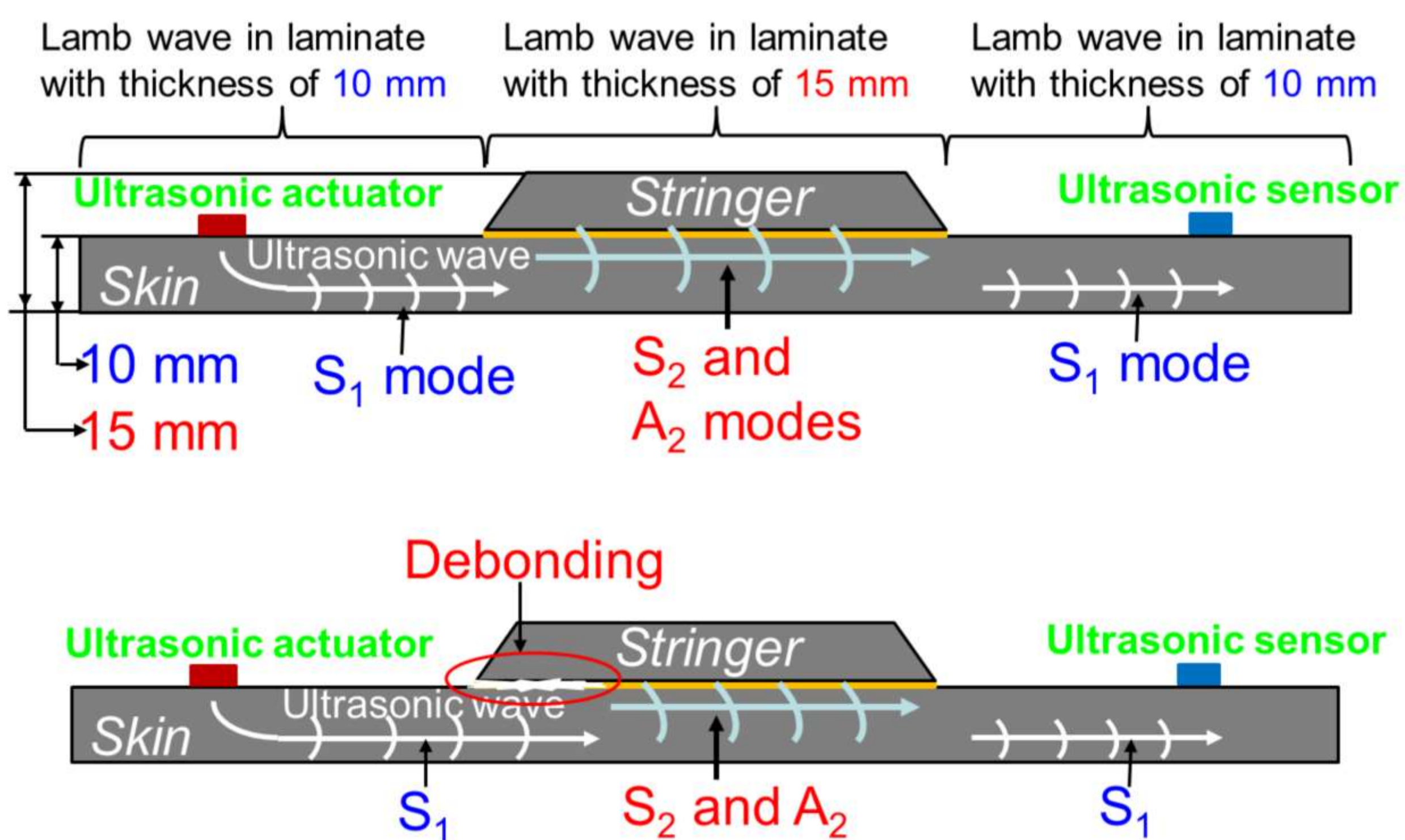
ラム波モード変換に基づいたCFRP製 スキン・ストリング接着構造中の剥がれ損傷の検知

研究目的

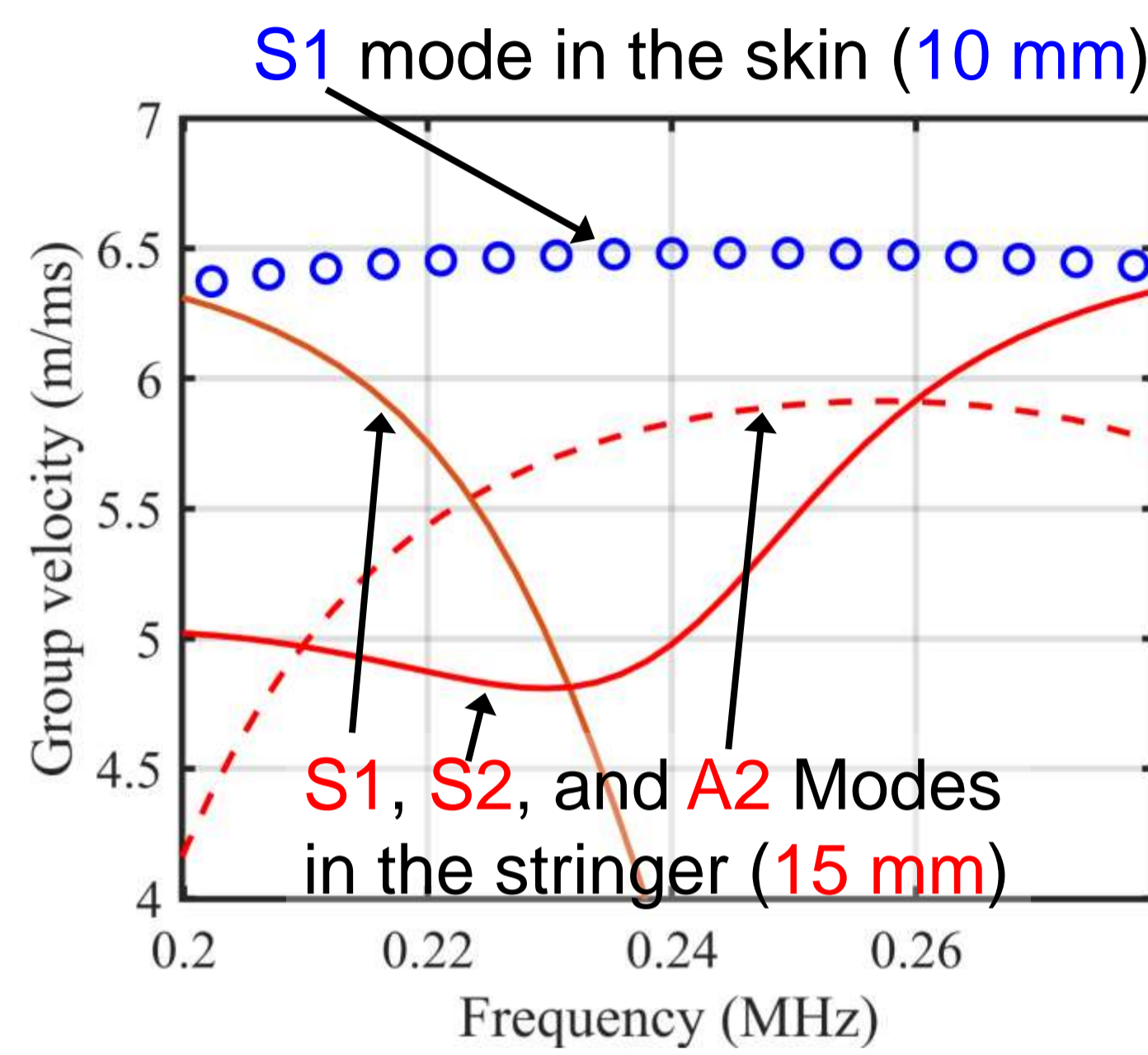
航空機へのCFRP製スキン・ストリング構造の適用が進んでいる。CFRP製のスキン材とストリング部材との結合は接着が望ましいが、その接着部に剥がれ損傷が発生すると、強度が大きく低下してしまう。そこで本研究では、超音波ラム波によって剥がれを早期に検知可能な手法を構築する。

スキン・ストリング接着部におけるラム波モード変換

超音波ラム波の伝播挙動



ラム波モード変換

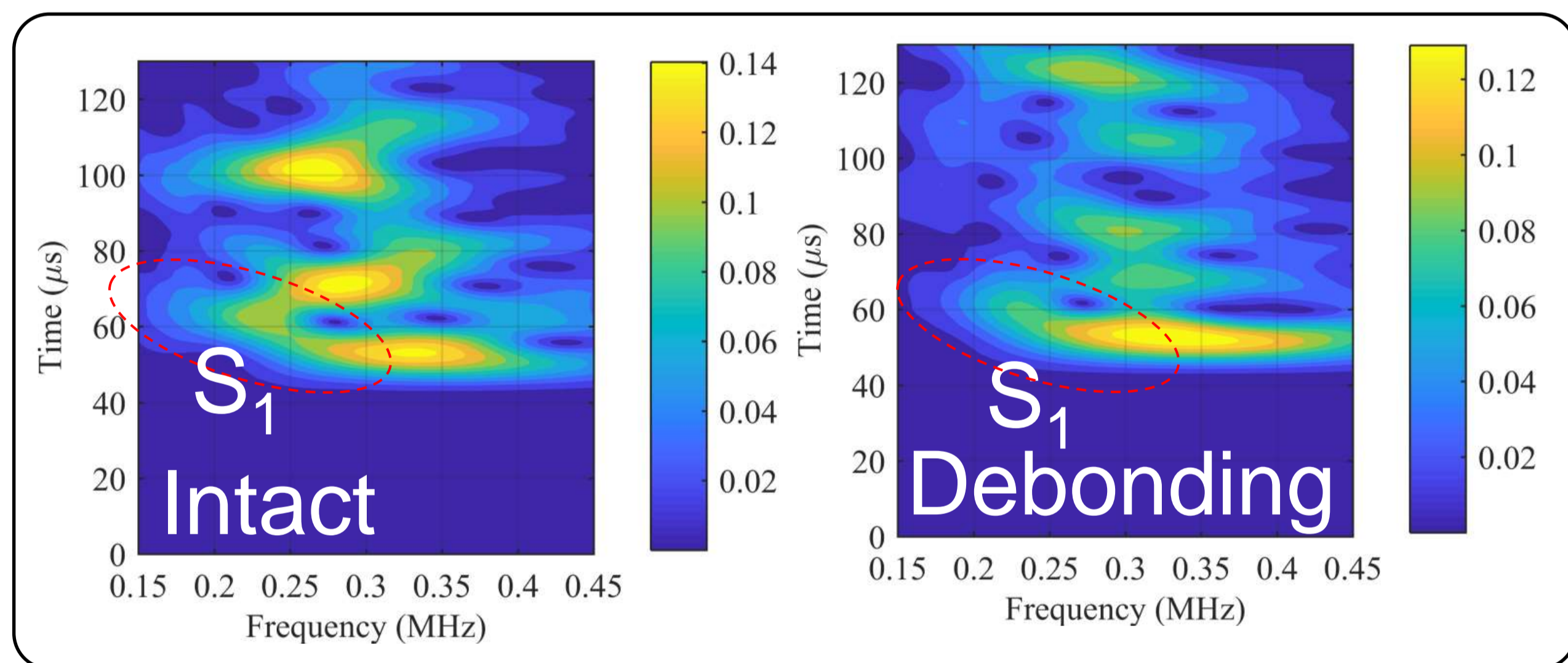


スキンを伝わる S_1 モードは、ストリング接着部で群速度が低下するとともに、 A_2 と S_2 モードに変換される

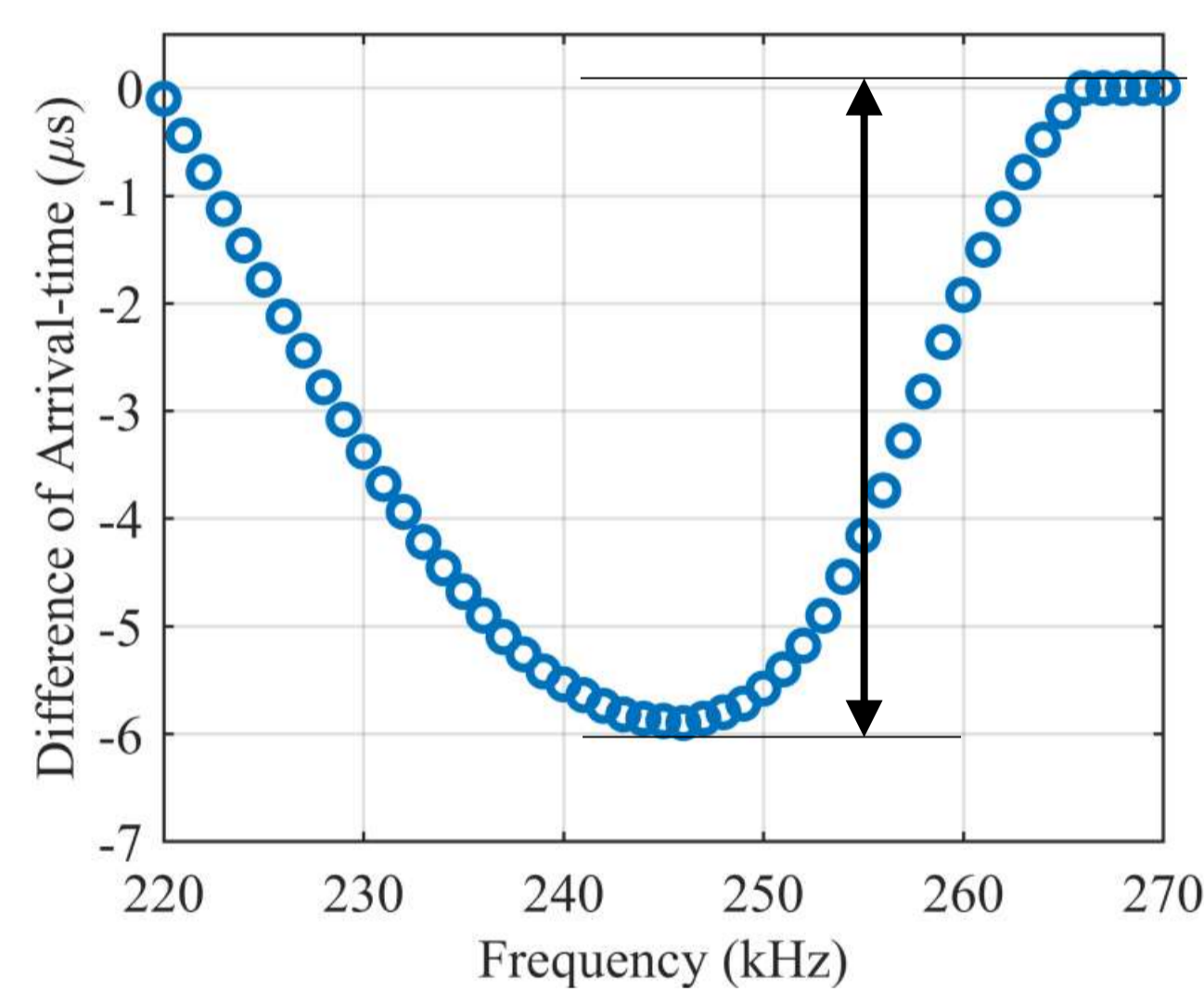
モード変換に伴う群速度の変化を利用し、接着剥がれを検知する

剥がれ検知の実験結果の一例

剥がれの発生前後での超音波計測結果



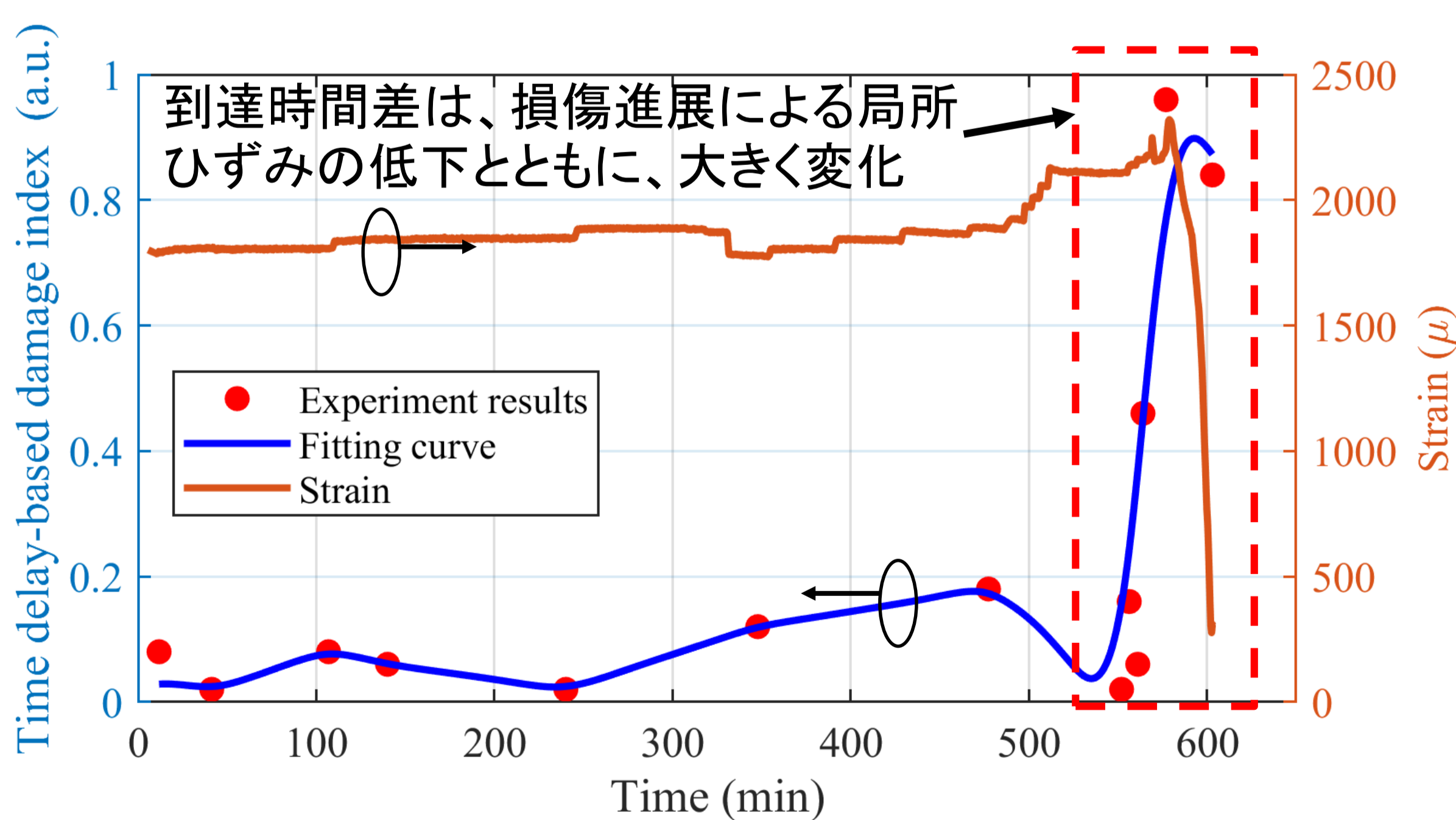
S_1 モードの到達時間の変化



剥がれが発生することにより、 S_1 モードの到達時間が早くなる傾向が確認できた

剥がれ検知法の検証

剥がれ進展実験での実時間計測



ラム波モードの到達時間差は、接着剥がれ(20 mm~)の進展に従い、急激に変化することが分かった。これを損傷評価指標に用いることで、接着剥がれの実時間モニタリングの実現が期待できる。

T字型ストリング補強構造における剥がれ検知の有限要素解析

