CFRP製たわみ継手の探傷方法

No.156

発明の名称：超音波探傷方法及び装置
登録番号：特許　第4886564号
出　願　日：2007年3月23日
総研発明者：坂本博，養祖次郎

目的と効果

カルダン方式の車両では，走行中の主電動機と駆動部間に生じる相対変位を吸収する目的で，CFRP製のたわみ板（以下，たわみ板あるいは板とよぶ）を用いたたわみ継手が開発され，普及が進んでいます。たわみ板の保守方法としては，外観の変化や寸法測定を基にしたメーカー提案の保守基準が有りますが，たわみ板の健全性を評価する有効な手法がないため全数交換を実施しています。しかし，メンテナンスコスト低減のため再使用のニーズが高まっています。一般にCFRP板の損傷は，き裂や層間はく離のように内部で発生する場合が多く，これらの損傷を検出できる水浸超音波探傷法を適用することにより，交換基準の策定が図れるようになりました。

技術の概要

水浸超音波探傷法の概要を**図1**に示します。たわみ板を水槽中に水没させ，板と探触子の間を水で満たし，水を介して超音波を板に入射します。高周波の集束超音波ビームをたわみ板の厚さ方向に伝搬させ，板内の欠陥等の不連続部で反射するエコーを検出します。たわみ板と探触子の間隔をほぼ一定に保ちながら探触子をジグザクに走査させ，板全体を一定のピッチで探傷します。たわみ板表面での反射波を距離基準とするゲートを設定し，板表面，内部，底面などからのエコーを検出します。これら3種類のエコーをゲートA～Cで監視することで，**図2**に示す損傷が検出されます。

ゲートAでは，フレッティングや打こん等による軽微なものを含む表面損傷が検出されます。ゲートBでは，層間はく離等の内部損傷が検出され，損傷部位ではエコーが高くなります。ゲートCでは，健全な面を通過した時に底面エコーが高くなり，表面損傷および内部損傷のある面を通過した時は底面エコーが低くなるので，板全面の探傷が可能となります。

発明余話

たわみ板を探傷する場合，健全な部分であってもカーボン繊維の網目状のエコーが現れ，損傷を検出する際の妨害となります。そこで，内部損傷に対してエコー高さが反対に表示されるゲートBとゲートCで，両者の差を取れば，欠陥エコーが増大して妨害エコーが減少するので，結果的にS/N比の高い探傷結果が得られることが分かりました。

（坂本博／元車両構造技術研究部　車両強度研究室）

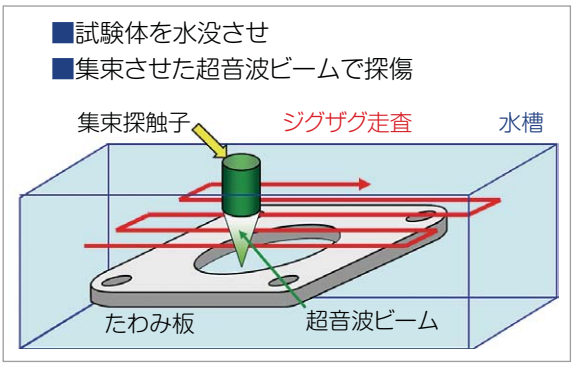


図1　水浸超音波探傷法の概略図

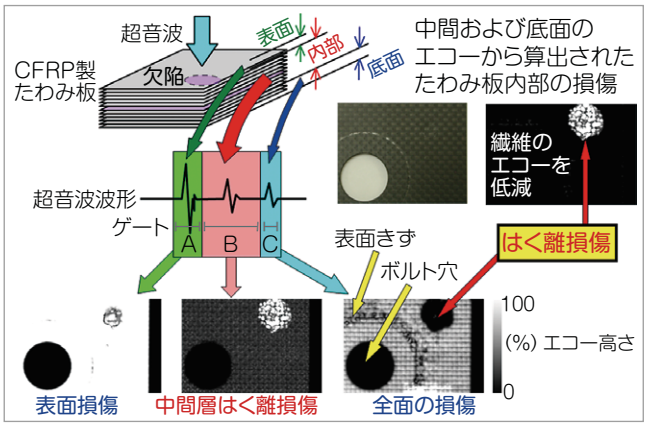


図2　CFRP内部損傷の抽出処理