

# マグネシウム展伸材の疲労中の特異的弾性挙動の解明と疲労損傷非破壊評価技術の確立

## 1. 研究概要

複数の伝播モードを用いた超音波パルス法により、疲労過程における各種弾性率、残留応力及び内部摩擦などの弾性挙動を多角的にモニタリングすることで疲労損傷量を検知する技術開発を行っている。

○本研究では、その結晶構造及び強い集合組織により、**疲労過程で特異的な弾性挙動<sup>1-3)</sup>を示すことが示唆されるマグネシウム展伸材へ適用**、安価な超音波パルス法により**疲労進行に伴う弾性挙動を体系的に評価**し、その挙動要因を詳細な材料解析と共に解明することで、**簡便・低コストで実用に資する疲労損傷非破壊評価技術を確立**することを目指す。

- 1) H. Yamagishi, M. Fukuhara and A. Chiba: *Metallurgical and Materials Transactions A*, **41A** (2010) 2025-2032.
- 2) H. Yamagishi and M. Fukuhara: *Acta Materialia*, **60** (2012) 4759-4767.
- 3) H. Yamagishi: *Journal of Physics Conference Series*, **843** (2017) 012026-01206.

## 2. 研究内容

### 引張疲労を回折SH波で評価

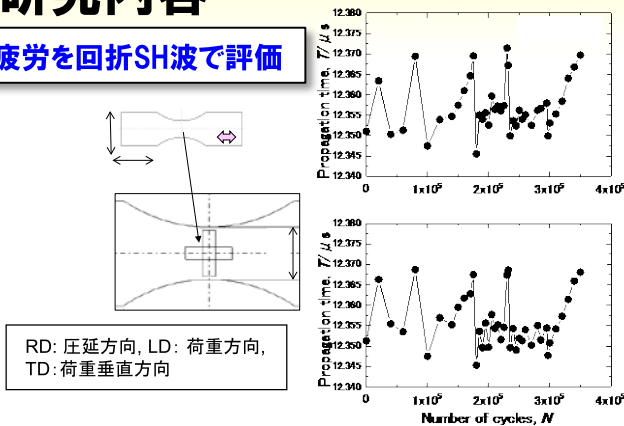


図1 AZ31Bコイル圧延材における疲労サイクル数に伴う回折SH波伝播時間の変化 (但し本データはチャック部破断のため取得中断のもの)

・ 伝播時間は疲労進行とともに徐々に遅延、その後急激に減少することを繰り返す特異的な挙動を示す(図1)。回折SH波の音弾性挙動からすると、表層の残留応力が引張方向に拘わらず面内で徐々に圧縮側に推移し、その後急激な解放となることを繰り返していると理解できる<sup>1)</sup>。

・ 一方、押出材ではこのような明確な挙動は発現しない。両材の金属組織を比較すると、押出材ではほぼ等軸粒であるのに対し、コイル圧延材では微細粒組織が帯状に分布することが分かった(図2)。この分布ピッチは疲労初期から表面に現れるすべり線のピッチ(図3)とも概ね合致するため、この特異的な残留応力場の変動は、この混粒組織に影響を受けたものと示唆される。



図2 AZ31Bコイル圧延材(受入材)のEBSD IPFマップ

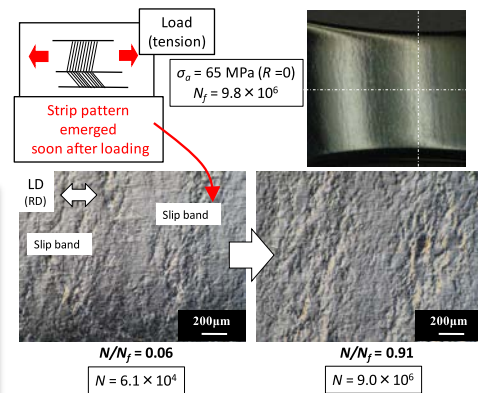


図3 AZ31Bコイル圧延材の光学顕微鏡による表面形態観察

## 3. 今後の展開等

簡便・低コストで実用に資する疲労損傷非破壊評価技術を確立しIoT(Internet of Things)用など自動センシング技術への応用を目指す。

