

機械の「痛い」を聞く技術

研究

THE FRONT LINE
of RESEARCH

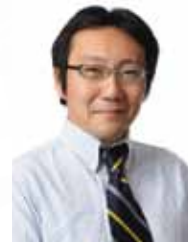
最前線

「機械や道具が自分の意思で人間と会話をする」。映画やマンガなどではよくある光景です。もし、実際に話せる機械や道具を作ることができたら、私達の生活は大きく変化するでしょう。例えば、自動車の運転中に居眠りをしてしまっても車が起こしてくれます。エアコンの消し忘れやテレビのリモコンが見つからないなどのトラブルもなくなるでしょう。つまり、使用する人間のミスによって生じる問題を防止できるということです。また、機械が壊れたり、異常が発生したりすることによって生じる事故も防止できます。例えば、私がかんしゃトーマスTMでは、自分が話し、動くことができる機関車であるトーマス達が、車両の異常を

自分で感じて整備工場を確認してもらおうという光景が出てきます。このトーマスのように、機械自身が異常を検知してその状態を伝えることができれば、機械の安全性は大きく向上します。特に、鉄道や飛行機などの大型機器、発電所などのプラント、ビルや橋梁などのインフラ設備では、安全性の向上によって利用者は非常に大きな恩恵を受けます。

しかしながら、私達が現在使用している機械やプラントはまだ自分の意思で人間と会話することができません。そこで、私は理工学部機械工学科において、機械や構造物が発しているさまざまな「音」、特に機械や構造物を構成する材料がダメージを受ける際に生じる「音」がどのような特徴を持っているかを

PROFILE



松尾 卓摩
Takuma Matsuo
理工学部准教授
専門：材料力学、材料強度学、非破壊検査工学

1978年 東京都生まれ
2001年 青山学院大学理工学部卒業
2008年 青山学院大学大学院理工学研究科博士後期課程修了 博士(工学)
同年 青山学院大学理工学部助手
2012年より現職

主な著書・論文
T. Matsuo, et. al., "Estimation of Stress Corrosion Cracking Initiation and Propagation in High-Pressure, High-Temperature Water Environment Utilizing Acoustic Emission", Materials Transactions, Vol.56, No.3(2014)など

所属学会
日本機械学会、日本非破壊検査協会など

調べています。このような音を専門的な用語でアコースティック・エミッション (Acoustic Emission、以後、AEと表記) と呼びます。

AEという用語の本来の意味としては「材料にひびが入ったり変形したりする際に発生する音」というものです。初めてこの用語を見

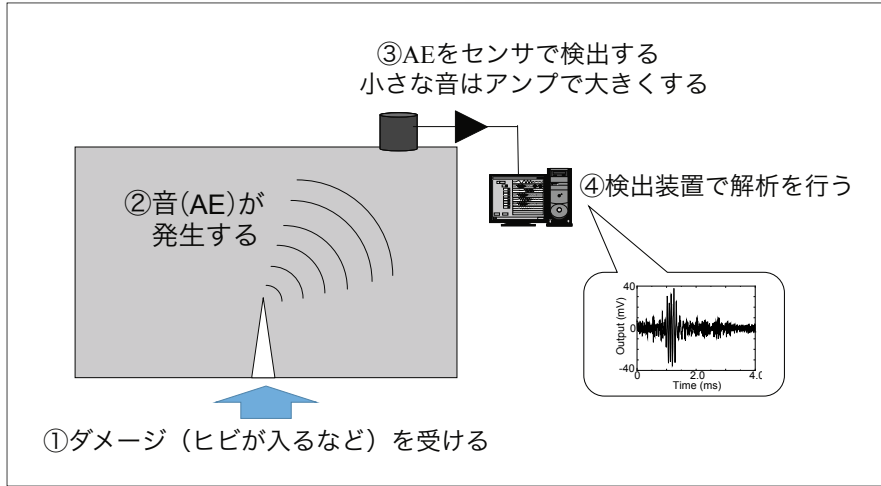


図1 AE発生から検出までの流れ

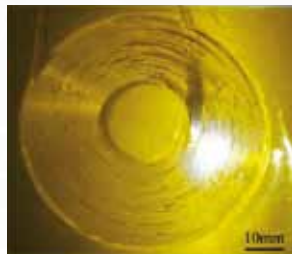


図2 研究室で作製した厚さ1mm以下の薄型AEセンサ

る方が多いと思いますが、私達の身近な現象としては地震がAEの一種です。地震は地球のプレート境界で発生したひずみが解放された時のエネルギーが波として地面や海を伝わってくる現象です。AEは機械や構造物の中で発生する小さな地震だと考えるとわかりやすいと思います。私達の研究は機械や構造物がダメージを受けた時に発生する小さな地震を機械の「痛い」という言葉(悲鳴)として捉え、どのような状況で機械が「痛い」と言ったか、ダメージの種類と発した悲鳴の種類の間関係を調べることで、機械や構造物が今どのような状態にあるか、どういふ悲鳴が聞こえたら危険な状態なのかを診断する技術の開発を行い、機械と簡易的に対話を行うための研究を行っております。

現在研究室では、大きく分けると3種類のAEに関する研究を行っております。すなわち、(A) AEを検出するセンサの開発に関する研究、(B) 検出したAEを

実際の物が壊れる現象と対応させる研究、(C) AEの機械、構造物への応用に関する研究、になります。つまり、実際に使用している機械や構造物の小さな「痛い」という声を聞き、どのような症状でこの痛みが発生したかを調べて、すぐに処置しなければいけないかどうかを判断する技術を作るといふものです。私達が体の調子が悪い時に病院に行つて問診してもらふようなものです。

現在までの研究では、機械や構造物を構成するさまざまな材料がどのような条件でどのようなAEを発生するのかについて、色々なことがわかってきています。しかし、機械が発した声を私達が理解するには専門的な知識が必要となつているのが現状です。今後、機械の悲鳴を人間がすぐに理解できるように翻訳する技術について、研究を進めていきたいと思つています。そして、これらの研究を通じて社会の安全、安心の向上に貢献できる技術の開発を目指しております。