

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

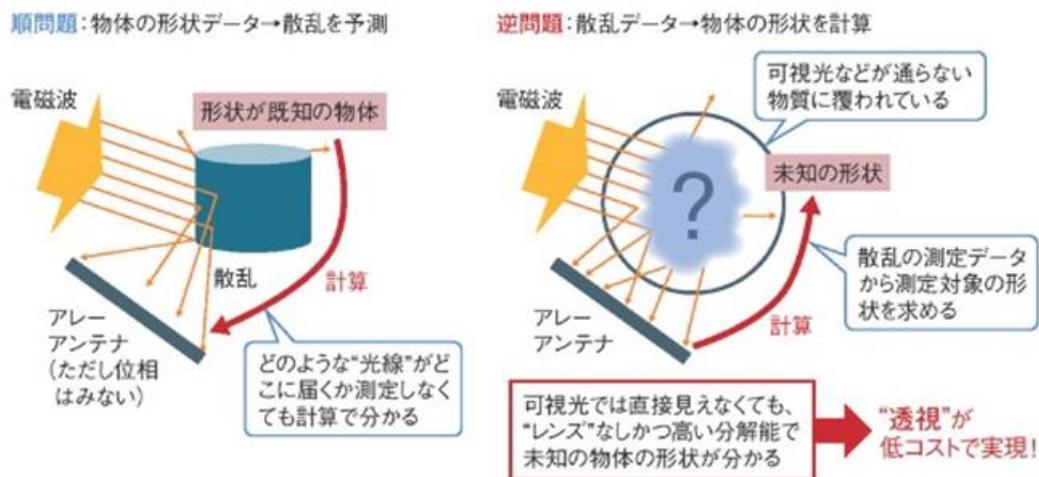
[多重経路散乱場理論]

興味深い理論に出会いました。数学的に、散乱されて返ってきた波の情報から、その原因となる物体の情報を求められるとの理論です。NHKのサイエンスゼロでも取り上げられています。

1. 順問題と逆問題

順問題と逆問題を整理しましょう。「順問題」とは、散乱させた物体がわかっているならば、波がどのように伝わるかは、一般に理論的に求めることができます。

一方、「逆問題」とは、散乱されて返ってきた波の情報から、散乱させた物体の情報を求めるものです。これは、応用数学の歴史上で誰も解くことができなかった『波動散乱の逆問題』とされています。(図は文献1)より引用)



2. 多重経路散乱場理論

この「波動散乱の逆問題」の解析解の導出に世界で初めて成功し、「多重経路散乱場理論」を確立したのが、神戸大学の木村健次郎教授です。

その物体を透視するという偏微分方程式 (6次元ヘルムホルム方程式) を示しました。

3. 応用

応用には、いろいろ考えられますが、木村教授が注力している用途の1つが、乳がんをX線ではなく周波数が20GHzの微弱なマイクロ波で画像化する「マイクロ波マンモグラフィー」です。

2013年時点で既に試作機を作製。その後、2016～2022年の約7年間、のべ740人の被験者が参加した臨床研究を経て、日本産業規格(JIS)の取得、そして仕様の確立を完了。現在はその医療機器の認可プロセスの最終段階といえる治験を進めている段階とのことです。(文献1),2)より)

[参考文献]

- 1)日経クロステック：物体を“透視”する数式、乳がん・電池欠陥・銃検知で実用化へ
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/08617/>
- 2) NHK サイエンスゼロ：数学で命を救う!? 数学の“超難問”を解いて「痛くない乳がん検査装置」を
発明 <https://www.nhk.jp/p/zero/ts/XK5VKV7V98/blog/bl/pkOaDjjMay/bp/pZlb0Yyagw/>
- 3) ADVERTISEMENT FEATURE：世界を見尽くす理論の発見
— 応用数学史上の未解決問題である波動散乱逆問題を世界で初めて解析的に解くことに成功 —
<https://www.natureasia.com/ja-jp/partner-contents/discovering-a-theory-to-visualize-the-world>

(注)

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意をお願いします。

無断転載、転用は固くお断りいたします。

Copyright (C) Satoru Haga 2023, All right reserved.

技術・経営の戦略研究・トータルサポーター	工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士(登録予定)
ティー・エム研究所	代表 芳賀 知
E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com	URL: http://tm-lab@a.la9.jp/