

1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：フォトンカウンティングによる X 線スペクトル分析を活用した散乱線画像計測技術の研究
- (2) 研究代表者：株式会社 ANSeeN 小池 昭史
- (3) 研究期間：令和3年度～令和5年度

2. 終了評価の実施概要

実施日：令和6年11月5日

場所：TKP秋葉原カンファレンスセンター

評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員／東京大学 名誉教授

平澤 洽 (委員長)

東京農工大学 名誉教授

宇野 亨

情報通信研究機構 主席研究員

門脇 直人

慶應義塾大学 名誉教授

笹瀬 巖

東京工業大学 (現 東京科学大学) 名誉教授

蜂屋 弘之

元 東海大学 教授

森本 雅之

(委員長以外は五十音順・敬称略)

3. 研究と成果の概要

研究の概要

従来の X 線地中探査では物体の位置と形状計測が限界であった。対象物を透過、あるいは反射した X 線が、その物質固有のフォトンエネルギー(波長)スペクトルを含む性質を利用、埋設物に含まれる元素を検知することで、その分析能力を飛躍的に向上させる。

本研究課題では非接触物質弁別探査の中核技術として、フォトン電荷カウンティングによる演算回路を集積した 3D-IC タイリングによる高解像度 X 線イメージセンサを創出する。

成果の概要

土壌中の散乱X線スペクトルのエネルギー軸を深層学習により1次元指標化し、強度情報と組み合わせて材料弁別を行うアルゴリズムを実装し、低元素、重元素の対象物それぞれで2種類以上の材料の強調表示をすることに成功した。また、1cm以下の画像解像度で5cm以上の撮像領域を実現する大面積イメージセンサを開発した。

4. 終了評価の評点

A 相応の成果をあげた。

5. 総合コメント

大変困難な課題であり、外的要因により実施計画に遅れが生じたものの、提案した計測技術は確立できていることから、総じて一定の成果があったと評価できる。

一方、深さ5cm程度ではそれなりの解像度は得られているものの、深さ10cmでは十分な解像度は実現できておらず、埋没物の物質弁別に関しても、課題が残っている。

これらに関しては、これまでの実験結果等の評価、活用し、今後のシステム設計に反映することが望ましい。そのうえで、試作した2次元センサの応用展開を図る等、更なる発展に期待する。

6. 主な個別コメント

- ・全ての研究目標を厳密には達成したとは言えないが、測定原理を踏まえた観測はできている。
- ・実務的な装置にするには、まだ多くの課題が残っているが、測定コンセプトの検証はできている。
- ・埋設物独自の情報を検知できている。物質判別の発展を期待する。
- ・コリメータの効果が明確になり、2次元センサでなくとも計測可能であることが明らかになった。
- ・コリメータの2次元化ができれば発展が見込めるのではないか。
- ・定量的な評価が不十分であることから、適切な計画立案が望まれる。
- ・研究のとりまとめが不十分であり、外部に対してのアピールが弱い点は、今後改善が望まれる。
- ・論文発表、特許申請を積極的に進めることが望ましい。今後の成果の発信に期待する。