

平成18年11月17日

平成18年度の研究開発事業の外部評価について

(財)若狭湾エネルギー研究センター

(財)若狭湾エネルギー研究センターでは、研究開発事業が効率的かつ効果的に推進され、優れた成果を上げ得るよう、第三者による外部評価を行っております。また、平成17年4月には、評価の客観性、公正さ、信頼性を確保し、実効性のある評価を実施するため研究評価制度を見直しました。

平成18年9月25日に開催した本年度の外部評価委員会では、中間評価3件、事後評価1件、追跡評価5件の評価を行いました。

その評価結果の概要は次のとおりです。

1 中間評価

(1) 治療計画システム高度化研究

研究目的	粒子線治療に関連する基盤研究を実施し、粒子線治療の高度化に貢献する。
研究概要 および 主な成果	当財団で得られた医用画像を用いて、福井大学工学部と共同で位置決め支援アルゴリズムの更なる高度化、評価を行う。また、連携医療機関及び当財団で得られた医用画像及び治療情報を用いて、統合型陽子線治療情報管理システムの分散処理、高可用性システムの開発、評価を行う。 平成16年度には論文発表、平成17年度には学会発表を行った。
研究期間	平成16～20年度
総合評価結果	A：計画通り継続すべきである 6名 B：目的達成のためには、計画の変更が必要である 1名 C：このままでは目的達成が困難であり、一部を中止すべきである 0名 D：今後努力しても目的達成は困難であり、中止すべきである 0名
委員コメント	実用研究であるにもかかわらず、学会等への研究発表も行われているようであり、評価できる。 陽子線治療は大変重要な分野であるので、行われている研究開発は早急に確立し、他の同種医療機関との連携を図っていく必要がある。
対応	得られた研究成果については、学会等に発表するとともに、成果の移転に努力し、他の同種医療機関との連携を図っていきたい。

(2) イオン分析技術に関する研究A

研究目的	高エネルギーイオンビームの特性を活かし、炭素について、表面から深い部分（数十 μm ）まで同時に分析可能な手法を確立する。
研究概要 および 主な成果	マイラー（ポリエステルフィルム）とSiウェハーを組み合わせた試料を用いて実証試験を行い、マイラー中の炭素を定量的に測定することに成功した。 また、高エネルギー炭素注入試料を作製し、炭素分布の測定を行った。
研究期間	平成16～21年度
総合評価結果	A：計画通り継続すべきである 6名 B：目的達成のためには、計画の変更が必要である 0名 C：このままでは目的達成が困難であり、一部を中止すべきである 1名 D：今後努力しても目的達成は困難であり、中止すべきである 0名
委員コメント	新しい分析法（線と散乱粒子の同時計測）を開発し、半導体等の分析に応用したユニークな方法であり、大いに進めるべきである。 炭素の新規分析法は有用である。未知試料の定量分析法の確立を望みたい。
対応	今後とも高エネルギーイオンビームを用いた高精度分析技術の開発に努め、未知試料の定量分析法等を確立していきたい。

(3) イオン分析技術開発に関する研究B

研究目的	高エネルギーイオンビームの特性を考慮した材料分析技術の高度化・高性能化を図り、イオン注入試料、水素吸蔵合金等の分析に適用する。
研究概要 および 主な成果	高エネルギーイオンビームの特性を活かし、従来は真空中に置かれた時間的変化のない試料の測定がほとんどであったERDA法を、気体中におかれた試料中の水素同位体密度の深さ方向分析、時間変化観察等、高度な測定ができるように改良する。
研究期間	平成16～21年度
総合評価結果	A：計画通り継続すべきである 4名 B：目的達成のためには、計画の変更が必要である 3名 C：このままでは目的達成が困難であり、一部を中止すべきである 0名 D：今後努力しても目的達成は困難であり、中止すべきである 0名
委員コメント	高エネルギーヘリウムイオンによる重水素分布測定を応用して、金属中の水素の挙動を調べている。特に、ダイナミックな挙動測定に成功している点が注目され、水素の分析手法として大きな意味がある。

	<p>水素吸蔵合金の水素の吸蔵・放出過程を対象とするより、各種金属材料の水素脆化機構解明を目的とする方が実用的で良いのではないか。</p> <p>測定技術の汎用化について、より検討の余地があり、研究の推進が望まれる。</p>
対 応	<p>今後とも、高エネルギーイオンビームを用いた高精度分析技術の開発に努力し、幅広い応用分野の開拓に努めたい。</p>

2 事後評価

イオン源の多目的化研究

研究目的	<p>タンデム加速器から様々な金属イオンを加速できるように、イオン種の交換が容易に実現できるマルチターゲットイオン源を開発する。</p> <p>長期間安定に運転できるパルス負水素イオン源を開発する。</p>								
研究概要 および 主な成果	<p>マルチターゲットイオン源の試作機、改良機を製作し、原理的実証試験を終え、特許を出願した。</p> <p>パルス負水素イオン源の設計と製作を行い、数週間のテスト実験ではノートラブルで運転できた。</p>								
研究期間	平成13～17年度								
総合評価結果	<table> <tr> <td>A：目的以上の成果をあげた</td> <td>1名</td> </tr> <tr> <td>B：目的を達成した</td> <td>6名</td> </tr> <tr> <td>C：目的を部分的に達成した</td> <td>0名</td> </tr> <tr> <td>D：目的を達成できなかった</td> <td>0名</td> </tr> </table>	A：目的以上の成果をあげた	1名	B：目的を達成した	6名	C：目的を部分的に達成した	0名	D：目的を達成できなかった	0名
A：目的以上の成果をあげた	1名								
B：目的を達成した	6名								
C：目的を部分的に達成した	0名								
D：目的を達成できなかった	0名								
委員コメント	<p>特許を出願し、装置製作もなされ、目標としたマルチターゲットイオン源の開発に結び付いている。今後とも多目的化研究を発展させることにより、様々な可能性が広がって行くことを期待したい。</p> <p>数年後に訪れる臨床治療研究終了後の多様な研究ニーズに応えられるものと期待される。</p> <p>加速器の現場での苦労の跡がうかがわれ、成果として安定的にイオン源を得ることに成功し、今後の応用が期待される。</p>								
対 応	<p>今後の加速器利用研究の多様化に応えることができるようイオン源の整備を継続していきたい。</p>								

3 追跡評価

(1) CT、照射野共通ベッドによる位置決め精度の研究

研究目的	CTと放射線治療装置のベッドを共通化した治療システムにおける患者
------	----------------------------------

	<p>の位置決め正確さ等を評価し、共通ベッドを用いる放射線治療システムの臨床的有用性とその問題点や改良すべき部分等について研究し、その成果を陽子線がん治療研究に応用する。</p>
成果の展開	<p>平成12年度末に、照射室内に、患者位置決め用CT、照射装置とCTの共通ベッド、ベッドを移動させるレール等が設置された。</p> <p>また、本研究の成果は、当財団の陽子線がん治療臨床研究における患者位置決めシステムの性能評価、効率的な運用法の開発等に発展した。</p>
研究期間	平成11～12年度
総合評価結果	<p>A：予想以上の波及効果を生み出している 0名</p> <p>B：予想通りの波及効果を生み出している 7名</p> <p>C：部分的に波及効果を生み出している 0名</p> <p>D：波及効果を生み出していない 0名</p>
委員コメント	<p>極めて実用性の高い研究であり、それなりの成果が得られている。ただし、実用化に際しての位置決め精度については、頻回の実施における信頼性の検討も重要と考えられる。</p> <p>位置決め精度を高めることで、治療効果が高まり、ひいては新設の陽子線がん治療施設の利用が高まることを期待したい。</p> <p>臨床研究を重ねて、個体差による位置変化等に対応するプログラムの開発に結び付けてほしい。</p>
対応	今後とも研究開発を進め、精度向上及び信頼性向上に努めたい。

(2) 高度線量分布計算

研究目的	陽子線の線量分布計算の精度向上を目的に、モンテカルロシミュレーション等を用いた計算技術を開発し、照射野形成技術の開発に応用する。
成果の展開	陽子線の挙動をモンテカルロ法によってシミュレートし、高精度の線量分布を計算によって取得できるかどうか検証した。この計算方法の応用として、リッジフィルターの設計を行い、加速された陽子を用いて拡大ブラッグピークの形成に成功した。
研究期間	平成12～14年度
総合評価結果	<p>A：予想以上の波及効果を生み出している 1名</p> <p>B：予想通りの波及効果を生み出している 5名</p> <p>C：部分的に波及効果を生み出している 1名</p> <p>D：波及効果を生み出していない 0名</p>
委員コメント	線量分布の測定及び線量分布の制御まで進めてきており、今後の治療に

	役立つと思う。治療の高度化の他、事故防止にも役立つのではないかと。是非、将来的に治療計画ソフトに発展させてほしい。
対応	今後とも研究開発を進め、研究成果の実用・応用化に向けて努力していきたい。

(3) 高エネルギーイオンビームを用いた元素分析

研究目的	加速器からのイオンビームを用いた分析技術の高度化研究として、文化財の大気中での非破壊分析技術を開発する。
成果の展開	大気中での PIXE 分析手法を確立し、遺跡出土物の非破壊分析を行った。
研究期間	平成15年度
総合評価結果	A：予想以上の波及効果を生み出している 0名 B：予想通りの波及効果を生み出している 6名 C：部分的に波及効果を生み出している 0名 D：波及効果を生み出していない 1名
委員コメント	文化財分析法の開発に止まることのないよう汎用的な評価法としての今後に期待したい。 幅広い応用面があるので、もっと積極的にPRすると良い。
対応	研究成果の有効活用を図るため、对外発表を行うとともに、非破壊で分析を行うことができる等、その活用について積極的なPRに努めたい。

(4) PIXE による和紙の微量元素分析

研究目的	PIXE 分析法を開発し、和紙の微量元素分析による産地同定の可能性を探る。
成果の展開	和紙に含まれる微量元素分析に成功し、Mn の濃度を指標として一部の産地の和紙を同定できる可能性が示唆された。今後、古文書の修復材料の評価に応用することを検討する。
研究期間	平成11～14年度
総合評価結果	A：予想以上の波及効果を生み出している 0名 B：予想通りの波及効果を生み出している 3名 C：部分的に波及効果を生み出している 3名 D：波及効果を生み出していない 1名
委員コメント	産業基盤を支える元素分析に波及することが望まれ、古文書に限定した分析に止まることのないような応用展開を考える必要がある。

	微量元素分析法としての多方面への応用展開の可能性を期待したい。
対 応	古文書の分析に止まらず、多方面での応用を図ることができるよう測定手法の汎用化に努めたい。

(5) 金属中重水素の分析手法の検討

研究目的	数十 μm の厚さの試料中に含まれている重水素の深さ方向分布測定に対するERDA法の適用可能性について考察する。								
成果の展開	15 MeVの ^4He ビームを使ったERDA測定技術を確立した。								
研究期間	平成11～14年度								
総合評価結果	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 80%;">A：予想以上の波及効果を生み出している</td> <td style="text-align: right;">0名</td> </tr> <tr> <td>B：予想通りの波及効果を生み出している</td> <td style="text-align: right;">3名</td> </tr> <tr> <td>C：部分的に波及効果を生み出している</td> <td style="text-align: right;">3名</td> </tr> <tr> <td>D：波及効果を生み出していない</td> <td style="text-align: right;">1名</td> </tr> </table>	A：予想以上の波及効果を生み出している	0名	B：予想通りの波及効果を生み出している	3名	C：部分的に波及効果を生み出している	3名	D：波及効果を生み出していない	1名
A：予想以上の波及効果を生み出している	0名								
B：予想通りの波及効果を生み出している	3名								
C：部分的に波及効果を生み出している	3名								
D：波及効果を生み出していない	1名								
委員コメント	<p>水素吸蔵合金の特性解明を主題にしているようであるが、粉体試料であり、かつレアアース合金では容易に放射化されるという問題点を考慮すべきである。</p> <p>測定法の汎用化に向けて、より一層の研究の推進が望まれる。</p>								
対 応	今後とも研究開発を続け、多方面での応用を図ることができるよう本研究で開発された測定手法の汎用化に努めたい。								

財団法人 若狭湾エネルギー研究センター

外部評価委員会委員名簿（11名）

（敬称略、50音順）

氏名	役職
赤羽 義章	福井県立大学 生物資源学部長
岩永 弘行	福井県 総合政策部 電源立地地域振興課長
笠嶋 文夫	福井県工業技術センター 企画支援室長
川田 達男	セーレン(株) 代表取締役社長 (委員長)
菊池 雄三	金沢大学 医学部 保健学科 教授
木村 逸郎	(株)原子力安全システム研究所 技術システム研究所長
小森 博臣	敦賀商工会議所 副会頭
高島 正之	福井大学 地域共同研究センター センター長
水野 明久	中部電力(株) 執行役員 経営戦略本部 部長
畠山 兵衛	福井工業大学 産学共同研究センター長
宮崎 和彦	福井県商工会議所連合会 理事・事務局長

任期：平成20年10月31日