

研究事業評価調書(平成20年度)

作成年月日	平成20年4月30日
主管の機関・科名	窯業技術センター・研究開発科

研究区分	経常研究(基盤)
研究テーマ名	無機材料の遠赤外線放射特性と応用製品に関する研究

研究の県長期構想等での位置づけ

構 想 等 名	構 想 の 中 の 番 号 ・ 該 当 項 目 等
ながさき夢・元気づくりプラン (長崎県長期総合計画 後期 5か年計画)	重点目標: 競争力のあるたくましい産業の育成 重点プロジェクト: 明日を拓く産業育成プロジェクト 主要事業: 産業の多様化・高度化の推進
長崎県科学技術振興ビジョン	(2)活力ある産業社会の実現のための科学技術振興
長崎県新産業創造構想	2. 医工連携による研究開発産業の創出

研究の概要

1 研究の目的

(1) 本事業で誰(何)の【対象】

・タイル(陶磁器)製造メーカー、岩盤浴業者など、セラミックス製品を製造および使用している業者

(2) 何(どのような状態)を【現状】

・遠赤外線放射セラミックスの多くは、積分放射率が80%台であり、90%以上の積分放射率を示す材料がほとんど無いのが現状である。

・岩盤浴タイルなどの製品においては、生体との作用を考慮した材料設計がなされていない。

(3) どのようにしたい。【意図】

・遠赤外線高放射体の条件を明らかにすることで、既存製品との差別化を図り、製品開発に活用する。

2 事業実施期間 平成19年度から平成20年度まで2年間

3 事業規模 17,166千円(総人件費: 10,755千円、総研究費:6,411千円)

4 研究の目的を達成するために必要な研究項目

①高放射体の条件の検討

②遠赤外線が生体に及ぼす作用の検討

③高放射率岩盤浴タイルの開発

5 この研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

曖昧さの多くある遠赤外線製品において、科学的な観点から製品開発の支援を行うことで、既存製品との差別化を図ることができる。

6 参加研究機関等

①窯業技術センター: 高放射体条件の検討および岩盤浴タイルの試作

②連携先(九州大学): 遠赤外線の生理学的作用に関する検討

① 研究の必要性

1 社会的・経済的背景

- ・遠赤外線を利用した産業は、ヒーター・乾燥機・衣類・調理器具など多岐に渡るが、癒し・健康グッズ産業が近年盛んとなってきており、岩盤浴施設なども数多く目にするようになってきている。
- ・窯業技術センターは遠赤外線放射率測定装置を公的機関として九州で唯一保有しており、依頼試験および開放機器で活用している。ここ数年の依頼試験件数も概ね年間100件を越えており、遠赤外線製品に関する技術的要望は高く、積極的かつ科学的に製品開発を支援していくことが必要である。
- ・依頼試験では、材料の評価(放射率の測定)のみが対象であるが、技術相談として生体への生理学的作用についても問合せがある。しかしながら、生体への作用については曖昧な領域であり、十分な理解を得られないまま製品開発が行われているのが現状である。

2 県民又は産業界等のニーズ

- ・陶磁器などのセラミックス材料や岩石(岩盤浴用)の多くは、積分放射率が80%台であり、90%以上の積分放射率を示す材料がほとんど無いのが現状であり、放射率の視点から見た製品の差別化ができていない。
- ・陶磁器および岩石は主にケイ酸塩で構成されているため、材料のほとんどが同じような放射率の波長依存性があり、他の製品との差別化が図れていない状態である。
- ・岩盤浴タイルなどの製品においては、生体との作用を考慮した材料設計がなされていない。
- ・既存の製品との差別化を図るために、開発しようとする製品がどのような性質を具備しておくべきなのか、またそれを活用した製品開発の方法を知りたいとの要望がある。
- ・生体への遠赤外線の生理学的作用はどのようになっているのか。また、その知見を活かした製品開発はどのようにすべきなのかを知りたいとの要望がある。

3 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

- ・遠赤外線放射率の測定装置を有している機関はほとんど無く、研究として実施している例は極めて少ない。また、実施の可能性も極めて低いと予想される。

② 効率性

1 研究目標 必要な研究項目と期間、年度ごとの活動目標値（定量的目標値）とその意義

研究項目	活動指標	19年度		20年度		目標値の意義
		目標値	実績値	目標値	実績値	
①高放射体の条件の検討	遠赤外線測定評価試験片数	20件	22件			市販セメントを主な試験片とし、合成したセメントおよび比較材料の数。
②遠赤外線が生体に及ぼす作用の検討	測定対象試験片数	2件	2件			遠赤外線放射率の高い材料と低い材料で比較。
②遠赤外線が生体に及ぼす作用の検討	被験者実験調査			10件		被験者数10名。
③高放射率岩盤浴タイルの開発	試作品			5件		基礎実験により得た知見を具現化するための試作品の数。

2 活動指標を設定した理由

（他の活動指標と比較して、効率よく研究成果を得られると見込んだ理由）

- ①を設定した理由：種々の材料を測定することで、放射率への影響を検討できると判断したため。
- ②を設定した理由：放射率の高低で生体への作用を比較することで、遠赤外線の影響を検討できると判断したため。また、生体への作用を評価することから、ばらつきなどを想定し被験者数を想定したため。
- ③を設定した理由：①で得られる知見を試作品に展開するために必要であると考えたため。

3 研究実施体制について

- ・材料の放射率評価については当センターに装置があるので実施が可能である。また、岩盤浴タイルの試作は、当センターにて行う。
- ・生体への生理学的作用を評価する装置および知識は十分ではないため、生体生理学などを専門とする大学と連携することで弱点を補う。

4 予算

研究予算 (千円)	計	人件費	研究費	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	17,166	10,755	6,411				6,411
19年度	11,260	6,579	4,681				4,681
20年度	5,906	4,176	1,730				1,730

※：過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

③ 有効性

1 成果目標
研究項目ごとの期間、年度ごとの成果目標値（定量的目標値）とその意義

研究項目	成果指標	19年度		20年度		目標値の意義
		目標値	実績値	目標値	実績値	
①高放射体の条件の検討	高放射体の条件の解明			1件		材料設計および製品開発の際に利用できる知見
②遠赤外線が生体に及ぼす作用の検討	生体への生理学的作用の解明			1件		材料設計および製品開発の際に利用できる知見
③遠赤外線が生体に及ぼす作用の検討	高放射率岩盤浴タイルの開発			1件		高放射率(90%以上)を有する岩盤浴タイル(試作品)の数
①高放射体の条件の検討	高放射体の条件の解明	放射率90%以上	放射率90%以上			積分放射率が90%以上になる因子を明らかにする
②遠赤外線が生体に及ぼす作用の検討	生体への生理学的作用の解明	積分放射率の影響の有無	ヒーターパネル作成(20年度まで実施計画)			積分放射率の高い試料(80%以上)が低い(30%以下)試料と比べ生体へ有意に作用するかを判断

2 各研究項目における解決すべき課題及び想定される解決方法

研究項目①：セメントで得られた知見で、セメント特有の事象が重要であり、他の陶磁製品へ反映させにくい場合には、セメントを活かした製品開発を支援していくことが必要になる。

研究項目②：遠赤外線の生理学的作用が顕著に認められなかった場合、技術支援などの業務での対応を検討する必要がある。

研究項目③：セメントは多孔質であり、衛生的観点から岩盤浴タイルに直接利用することは難しいと考えられ、陶磁器への展開を検討する必要がある。

3 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

研究項目①：遠赤外線を利用した製品には、加熱用・乾燥用のヒーターなどがあるが、本テーマでは岩盤浴タイルなどの低温領域で使用する製品を中心とした技術開発を想定している。

研究項目②：低温領域において大型ヒーターを用い遠赤外線の生体に与える作用を検討した例は無く新規性がある。

研究項目③：岩盤浴などのタイルは麦飯石などの天然の岩石を用いるか、またはそれらの粉末をタイル生地に練りこむなどの技術が中心であり、積極的に構成成分や組織を制御した製品開発はない。

4 成果の概要

放射率および放射パターン(波長依存性)に影響を及ぼす因子のひとつを確認した。また、生体への作用の評価に用いる大型放射体の作製を行なった。

5 成果の社会・経済への還元シナリオ

※ 他の研究への応用の可能性、成果の移転方法、実用化の見直しを含む

高放射体の条件、生体への作用、およびそれらを基に試作した岩盤浴タイルなどについて、特許申請した後、県内企業に技術移転を行うことで普及を図る。製品イメージとして陶磁器製品のひとつであるタイル(陶板)を想定しており、陶磁器産地を中心に実施可能であると考えている。

【研究開発の途中で見直した内容】

研究評価の概要		
種類	自己評価	研究評価委員会
事前	(18年度) 評価結果 (総合評価段階：※数値で) ・必要性 5 ・効率性 5 ・有効性 3 ・総合評価 4	(18年度) 評価結果 (評価段階：※数値で) ・必要性 4.2 ・効率性 3.4 ・有効性 3.0 ・総合評価 4
	対応	対応 ・必要性：遠赤外線関係業界誌等による調査を行いニーズや市場性の把握に努めるとともに、岩盤浴に関するサウナやフィットネス施設の現状について速やかに調査を行います。 ・効率性：九州大学他、大学との共同研究や指導受入など、大学との連携を図りデータの客観的な検証に努めます。 ・有効性：研究で得られる知見や情報を基に、他への応用も検討します。 ・総合評価：遠赤外線の発生メカニズムの解明は難しいと考えています。当面の対象を岩盤浴タイルとし、物質の遠赤外線放射特性と健康科学的データとの関係把握から、生体への効果を実証し効果的に研究を進めます。壁材やタイル等への展開も考慮します。

途 中	<p>(20年度) 評価結果 (総合評価段階：A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必要性 岩盤浴のブームは衛生上の問題で多少下火になっているものの、遠赤外線放射率測定の実験は、平成19年も150件を越え、その必要性は現在も高い。また、個人向けの岩盤浴床も商品として出回っており、科学的根拠を基とした遠赤外線製品の開発は必要不可欠となっている。 ・ 効率性 遠赤外線高放射体の条件の検討では、遠赤外線の放射メカニズムに関する明確な知見を得るには至っていないものの、実験等で蓄積したデータをもとに研究を進めており、効率的に研究は進んでいる。その結果、セラミックス放射体に与える因子のひとつを明らかにしつつあり、この結果を踏まえ、次のステップに進む計画をたてている段階である。 ・ 有効性 生体への生理学的作用については、2種類(放射率の高・低)の大型パネルヒータを作製し、生体への評価に向かって進んでおり、20年度中に、遠赤外線が与える生体への作用について結果を得る予定である。 ・ 有効性 19年度に得た知見を基に陶磁器製品へ応用展開する方向で検討を始めている。知財に繋がる可能性も高いと考えており、知財確定後、企業との共同研究などを通じて実用化を図る計画である。 ・ 総合評価 実験、技術相談などから、遠赤外線グッズへの関心はまだ高く、科学的根拠に基づいた製品開発は必要であり、本研究の意義は高いと考えている。その中で、放射率を高める方針を解明しつつあり、陶磁器への展開に向けて進んでいる。生体への作用についても少しずつではあるが、評価を行う準備を進めており、成果につながるものと考えている。 	<p>(20年度) 評価結果 (総合評価段階：)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必要性 ・ 効率性 ・ 有効性 ・ 総合評価
--------	--	---

	対応	対応
事後	(20年度) 評価結果 (総合評価段階：) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価	(20年度) 評価結果 (総合評価段階：) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
	対応	対応

■ 総合評価の段階

平成20年度以降

(事前評価)

- S＝積極的に推進すべきである
- A＝概ね妥当である
- B＝計画の再検討が必要である
- C＝不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S＝計画以上の成果をあげており、継続すべきである
- A＝計画どおり進捗しており、継続することは妥当である
- B＝研究費の減額も含め、研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C＝研究を中止すべきである

(事後評価)

- S＝計画以上の成果をあげた
- A＝概ね計画を達成した
- B＝一部に成果があった
- C＝成果が認められなかった

平成19年度以降

(事前評価)

- S＝着実に実施すべき研究
- A＝問題点を解決し、効果的、効率的な実施が求められる研究
- B＝研究内容、計画、推進体制等の見直しが求められる研究
- C＝不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S＝計画を上回る実績を上げており、今後も着実な推進が適当である
- A＝計画達成に向け積極的な推進が必要である
- B＝研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C＝研究費の減額又は停止が適当である

(事後評価)

- S＝計画以上の研究の進展があった
- A＝計画どおり研究が進展した

B＝計画どおりではなかったが一応の進展があった

C＝十分な進展があったとは言い難い

平成18年度

(事前評価)

- 1：不適當であり採択すべきでない。
- 2：大幅な見直しが必要である。
- 3：一部見直しが必要である。
- 4：概ね適當であり採択してよい。
- 5：適當であり是非採択すべきである。

(途中評価)

- 1：全体的な進捗の遅れ、または今後の成果の可能性も無く、中止すべき。
- 2：一部を除き、進捗遅れや問題点が多く、大幅な見直しが必要である。
- 3：一部の進捗遅れ、または問題点があり、一部見直しが必要である。
- 4：概ね計画どおりであり、このまま推進。
- 5：計画以上の進捗状況であり、このまま推進。

(事後評価)

- 1：計画時の成果が達成できておらず、今後の発展性も見込めない。
- 2：計画時の成果が一部を除き達成できておらず、発展的な課題の検討にあたっては熟慮が必要である。
- 3：計画時の成果が一部達成できておらず、発展的な課題の検討については注意が必要である。
- 4：概ね計画時の成果が得られており、必要であれば発展的課題の検討も可。
- 5：計画時以上の成果が得られており、必要により発展的な課題の推進も可。