

| | | | | | |
|----------------------|--|------|--------------|------|------|
| 事業区分 | 経常研究(応用) | 研究期間 | 平成29年度～令和元年度 | 評価区分 | 事後評価 |
| 研究テーマ名 (副題) | 低コストで高機能な発光サイン用導光板の開発 (導光板用金型をレーザー加工で安価に作製することで低コスト・高機能な発光サインを実現する) | | | | |
| 主管の機関・科(研究室)名 研究代表者名 | 工業技術センター・電子情報科 田中博樹 | | | | |

<県総合計画等での位置づけ>

| | |
|-------------------|---|
| 長崎県総合計画 チャレンジ2020 | 戦略7 たくましい経済と良質な雇用を創出する (2) 地域経済を支える産業の強化 企業の技術力向上 |
| ながさき産業振興プラン | 基本指針(1) 生産性/競争力を高める 施策の柱 技術力の向上 重点施策(ア) 工業技術センター及び窯業技術センターによる県内企業の技術力向上支援と産学官連携による研究開発の支援 |

1 研究の概要

| | |
|---|--|
| 研究内容(100文字) 金属板にレーザー加工を施すことで、任意の図柄の導光板用金型を安価に作製する技術を確立する。さらに、加工形状等を工夫することで、光源照射方向により発光パターンを切替可能で高輝度な導光板を実現する。 | |
| 研究項目 | 発光パターンの切替に最適なドット形状の検討及び検証 金型形状の検討及び金型試作 金型によるドット形成条件の検討 発光パターン切替型導光板の設計及び試作 |

2 研究の必要性

| |
|---|
| 1) 社会的・経済的背景及びニーズ アクリル製の導光板は、液晶パネルや看板のバックライトに用いられる他、最近では、任意の図柄で発光するようパターンを作り、導光板そのものを看板として利用する製品(発光サイン)も出てきている。このような発光サインは、アクリル板に無数のドットを付けるレーザー加工を一枚一枚行う方法が一般的であり、より量産性の高い製造技術を確立し低コスト化することが求められている。 |
| 2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 民間企業において、導光板の製造技術改善のための研究開発が実施されているが、発光サイン用導光板の金型開発に関する取り組み事例は少ない。さらに、発光パターンの切替といった高機能化の取り組み事例は他にない。 |

3 効率性(研究項目と内容・方法)

| 研究項目 | 研究内容・方法 | 活動指標 | | H 29 | H 30 | R 元 | 単位 |
|------|--|--------------------------|----|---------|---------|--------|----|
| | 光学設計・シミュレーション解析により、発光パターンの切替に最適なドット形状を検討し、検証を行う。 | ・ドット形状検討 ・検証実験 | 目標 | 1 | 1 | | 件 |
| | | | 実績 | 1 | 1 | | |
| | 発光サイン用金型の形状を検討し、金型とする金属板に所望の加工跡を付けるためのレーザー加工条件を探索する。 | ・金型形状の検討 ・レーザー加工条件の探索 | 目標 | | 2 | | 件 |
| | | | 実績 | | 2 | | |
| | 試作した金型を用いて最適ドット形状を安定的に形成できる加工条件を探索する。 | 金型によるドット形成条件の探索 | 目標 | | | 1 | 件 |
| | | | 実績 | | | 1 | |
| | 発光パターン切替型導光板を設計・設計し、機能を評価する。 | ・導光板の発光パターン切替機能の評価 | 目標 | | | 1 | 件 |
| | | | 実績 | | | 1 | |

1) 参加研究機関等の役割分担

基本的な技術の開発については工業技術センターが単独で実施する。実用化については県内企業と共同で実施する予定であり、研究期間中から実用化を見据えて県内企業から意見聴取し、それを適宜研究内容に反映しながら進める。

2) 予算

| 研究予算 (千円) | 計 (千円) | 人件費 (千円) | 研究費 (千円) | 財源 | | | |
|--------------|-----------|-------------|-------------|----|----|-----|-------|
| | | | | 国庫 | 県債 | その他 | 一財 |
| 全体予算 | 16,884 | 11,986 | 4,898 | | | | 4,898 |
| 29年度 | 6,067 | 4,023 | 2,044 | | | | 2,044 |
| 30年度 | 5,629 | 3,986 | 1,643 | | | | 1,643 |
| 元年度 | 5,188 | 3,977 | 1,211 | | | | 1,211 |

過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案
人件費は県職員人件費の単価

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

| 研究項目 | 成果指標 | 目標 | 実績 | H 29 | H 30 | R 元 | 得られる成果の補足説明等 |
|------|----------|----|----|---------|---------|--------|--|
| | 最適なドット形状 | 1件 | 1件 | | | | 発光パターンの制御性がよく高輝度化が期待される最適なドット形状を特定する。 |
| | 金型の試作 | 1件 | 1件 | | | | で特定したドットを形成するための金型を試作する。 |
| | ドット形成条件 | 1件 | 1件 | | | | で作製した金型を用いて、所望のドット形状を安定的に形成できる条件を特定する。 |
| | 導光板試作 | 1件 | 1件 | | | | 実用化検討のために、発光パターン切替型導光板を試作する。 |

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

提案する手法により、安価に導光板用金型を作製することができると見込まれるため、従来手法と比較して低コストで発光サインの量産が可能となる。さらに、光源照射方向により発光パターンを切替えるのはこれまでにない新たな取り組みであり、これが実現すれば、発光パターンの切り替えに必要な導光板の枚数を半減でき、材料減と製造時間の短縮によるさらなる低コスト化が可能となる。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

導光板製造技術を県内企業に技術移転し、発光サインの製品化を図る。また、ドット形状等の光学設計・シミュレーション解析で蓄積されるノウハウは、その他光学製品を開発する県内企業への技術支援に役立てる。

研究成果による社会・経済・県民等への波及効果(経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等)の見込み

LEDを光源とする発光サイン国内市場規模は60億円以上あり、各種施設等の新設や建て替えにより、今後も需要が増加すると考えられている。開発する技術により、同市場内での県内企業のシェア拡大が見込まれる。

(研究開発の途中で見直した事項)

| 種類 | 自己評価 | 研究評価委員会 |
|----|--|---|
| 事前 | <p>(28年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A アクリル製導光板を用いた発光サインは、今後も需要の拡大が見込まれており、より高機能な発光サインを量産性の高い方法で製造することが求められている。これについては、県内企業からも強いニーズがあるが、他所において、量産性を高めるために発光サイン用導光板の金型を開発している事例は少なく、光源照射方向による発光パターンの制御といった高機能化の取り組みは行われていないため、実施する必要性は高い。 ・効率性 V 当センターには光学部材を光学設計・シミュレーション解析を実施する環境が既にあり、レーザーによる表面加工についての技術的蓄積もあることから、各研究項目の実施体制に問題はなく、研究期間中から実用化を見据えて県内企業から意見聴取し、それを適宜研究内容に反映しながら進めることとしており、効率性は高い。 ・有効性 A 提案する手法により、従来手法と比較して低コストで発光サインの量産が可能となるため、発光サイン市場における県内企業のシェア拡大が見込まれる。また、本研究で蓄積される光学設計・シミュレーション解析のノウハウは光学製品を開発する県内企業への技術支援に活用することができる。以上のことから、本研究の有効性は高い。 ・総合評価 A 産業界の具体的なニーズに基づいて研究が企画立案されており、当センターの保有設備や蓄積されたノウハウを有効活用し、県内企業と連携をとりながら進める計画で、研究成果を実用化するための取り組みも盛り込まれていることから、実施すべき研究である。 | <p>(28年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A 発光サイン用導光板は、人の誘導や案内表示などさまざまな場所での活用が期待でき、低コストで任意の図柄の導光板を実現するためにパターン切替や安価な金型加工技術の確立を目指す本研究の必要性は高い。 ・効率性 A 最適ドット形状や成型条件など検討すべき課題は多いが、目標は明確であり、研究期間の適切な設定やシミュレーションの活用など効率性が高い計画となっている。 ・有効性 A 発光パターン切替やレーザー加工による金型加工の技術は既存商品に対して低コスト大量生産の観点から優位性はあるが、ドット形成の再現性や加工条件などを慎重に検討してほしい。 ・総合評価 A ニーズの高い発光サイン用導光板の製造コスト低減に寄与する技術であり有効性は高い。ドット形成の再現性や製品の高品質化について十分検討するとともに、任意図柄作製及び発光パターン切替の特長を活かせる製品イメージやコスト低減の数値目標を明確にして研究を進めてほしい。 |
| 対応 | | <p>対応</p> <p>指摘のあったドット形成の再現性や加工条件などの課題については、品質工学の手法を用いるなどして、安定した品質が得られる条件を効率的に導出する。</p> <p>また、製品イメージやコスト低減の数値目標については、技術移転先企業と十分に協議し、早期に明確化していく。</p> |

| | | |
|--------|---|---|
| 途 中 | <p>(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 | <p>(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 |
| 事後 | <p>(2年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A アクリル製導光板を用いた発光サインは、今後も需要の拡大が見込まれており、より高機能な発光サインを量産性の高い方法で製造することが求められている。現状においても、他所で、発光サインの量産性を高めるために発光サイン用導光板の金型を開発している事例は少なく、光源照射方向による発光パターンの制御といった高機能化の取り組みは行われていないため、実施する必要性が高い研究であった。 ・効率性 A 当センターには光学部材についての光学設計・シミュレーション解析を実施する環境があり、レーザによる表面加工についての技術的蓄積もあったため、それらを活用することで、各研究項目を効率的に実施することができた。 ・有効性 A 提案した手法により、発光サイン用導光板の金型を安価に作製する技術を確立した。作製した金型を用いて、再現性よくドットを形成できる加工条件を見出した。さらに、1枚の導光板で表示内容を切り替えることができる技術を確立し、光源照射方向により指示方向を変えることができる方向指示板を実現した。このような特徴的な技術は、市場における競争力を強化するものであり、本研究の有効性は高い。 ・総合評価 A 産業界のニーズに基づいて企画立案したものであり、当センターの保有設備や蓄積されたノウハウを有効活用して研究を進め、当初の計画を達成した。本研究で確立した特徴的な技術について特許出願の準備を進めており、今後、当該特許の活用による県内企業の競争力強化が見込まれる。 | <p>(2年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A 導光板を安価に製造できる技術の開発で、量産に向けて有用と思われる。発光サイン用導光板に1枚で複数の表示機能を持たせることは、コスト削減に繋がり市場優位性を示せるものとして必要性は高い。 ・効率性 A 1枚の導光板で2方向の入射光に対応した2通りの発光パターン及びレーザ加工による金型作成の加工条件を見出している。ドットの形状を工夫することで、2方向からの光に対して別の発光を達成し、効率的に開発ができています。 ・有効性 A 簡単な方法で導光板が作れ、低コストで量産でき、導光板の減少で厚みが減りデザイン性も優れている。開発技術は市場競争力に活用でき、産業界での有効性は高いと判断できる。 ・総合評価 A 高機能発光サイン用導光板を開発し、量産性も高めることができている。市場で遜色のないものに仕上げ、早期に県内企業へ技術移転を図ってほしい。安価な導光板の製造技術を県内企業に移管して、県内企業の競争力強化に寄与していただきたい。 |

| | |
|----|--|
| 対応 | 対応 開発技術を用いて製造する導光板を市場で遜色のないものに仕上げるための課題の抽出と解決を行い、県内企業へ技術移転を図っていく。 |
|----|--|