

研究課題	「個別最適化された学びを実現する」肢体不自由特別支援学校におけるレーザーカッターによる教材研究実践
副題	～障害による困難さを解決へ導く教材製作を目指して～
キーワード	肢体不自由教育、レーザーカッター、ICT活用、教材製作
学校/団体名	公立埼玉県立蓮田特別支援学校
所在地	〒349-0101 埼玉県蓮田市黒浜 4088-4
ホームページ	<a href="https://hasuda-sh.spec.ed.jp/">https://hasuda-sh.spec.ed.jp/</a>

## 1. 研究の背景

GIGA スクール構想の推進により、令和2年度より埼玉県内特別支援学校に在籍する教員と児童生徒には、タブレット端末 (iPad 第7世代・Wi-Fi モデル・32GB) が貸与された。また、埼玉県内の学校全体で高速ネットワーク回線を利用した ICT 教育の活用ができる Wi-Fi 環境が整備された。さらに Google Workspace をはじめとする様々なサービスが導入された。

GIGA スクール構想が始まり3年目となる令和5年度では、学校生活においてパソコン、タブレット端末などを使用することが日常的になっている。

特別支援学校・特別支援教育においては教員が児童生徒ひとりひとりの実態や障害の程度に応じたスモールステップで学習理解を促すために、学習教材を作ることが必要不可欠となる。本校には木工、スイッチ教材、3D プリンターによる教材など現在でも様々な自作教材を作製したものがあがるが、それらの製作には専門的な知識や技術が必要なものが多く、また多くの時間も要する。

これらの教員の課題を解決するため、2021年に Makeblock 社と企業連携を実施し、「LaserBox」というレーザーカッターを半年間貸与していただいた。半年という短期間ではあったが、教材製作や児童生徒たちとの授業での活用を経て、自作教材の作製が容易に素早く行うことができたり、児童生徒たちのアイデアをそのまま制作物として形にできたりした。このことで、教育的効果、フィードバックが飛躍的に速く、良くなった。結果としてより個別最適化された教育を提供することができた。

これらの背景から、児童生徒にとっては、結果がすぐに形となって手にできるアウトプットでできるツールとして、教職員にとっては児童生徒ひとりひとりにあった教材製作をもっと手軽に行えるツールとして「レーザーカッター」を導入するべく、今回の研究申請に至った。

右写真：今回導入した Makeblock 社の xTool M1 というレーザーカッター

その他にも、加工時に排出される煙専用の清浄機や、加工エリアを拡大させるライザーなどを導入した。



## 2. 研究の目的

本研究の教育活動面の目的は児童生徒面、教員面と2点挙げられる。1点目は児童生徒に対して、アイデアや制作をこれまでにない新しい形でアウトプットすることができるツールとなりうる。2点目は教員に対して、教材研究や自作教材作製の時間を大幅に短縮でき、個々の障害のニーズに応じた個別最適化された教育活動を展開することができる一助となりうること、が挙げられると考えている。

研究的な面では、児童生徒たちにとって新しいツールでのアウトプットを経験し、意欲や発想のひろがりやを養うことができるのではないかと考える。発展的な目標として、個々の障害の課題や困難さと向き合い、課題解決へと向かう力を養っていきたい。教員にとっては、教材開発や自作教材の作製などを通して、特別支援教育におけるICT活用、個別最適化された教育をさらに昇華させていくためのツールとして活用を進めていきたいと考えている。

## 3. 研究の経過

時期	取り組み内容	評価・記録
4月	プロジェクト内容を職員に周知 プロジェクトメンバーを発足	
5月	機材の購入 製作したサンプル教材の展示	「自分で作りたい人」「製作を依頼したい人」の2方向から募集
6～7月	教材製作、授業活用開始	
8月	夏季研修「レーザーカッター活用」を実施	レーザーカッター使用者に「第1次教材製作報告」を実施
9～10月	教材製作、授業活用開始	
11～1月	機材の故障により一時研究ストップ	
2月	教材製作、授業活用再開	レーザーカッター使用者に「第2次教材製作報告」を実施
3月	冬季研修「ICT活用実施報告会」にて 「レーザーカッター活用研究」について報告（21日予定）	

「教材製作報告」には、本校で日常的に使用している Google フォームを利用し、『対象児童生徒の学部、障害の程度、教材製作にかかった時間、利用教科、児童生徒の変容、感想、写真』などの項目に分け、情報の集約を行った。

10月末に機材が故障し、海外製品ということもあり修理にかなりの時間を要したが、1月下旬ごろから研究再開となった。





4. 代表的な実践

※埼玉県では、学習指導要領に基づき、埼玉県特別支援学校（肢体不自由）の教育課程を類型Ⅰ～Ⅳの4つに分類している。障害の実態を具体的な「障害名」ではなく、表記をわかりやすくするため、「類型Ⅰ・Ⅱ」を『軽度』、「類型Ⅲ」を『中度』、「類型Ⅳ」を『重度重複』と表記する。

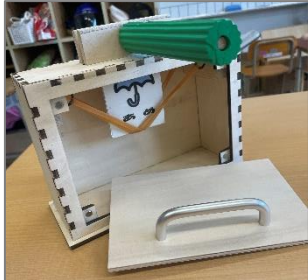
※類型の分類については『埼玉県教育委員会・特別支援教育教育課程編成要領』を参照

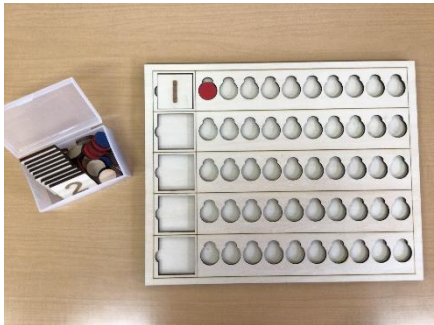
※表内の情報に関しては前述した「教材製作報告」に報告された原文を転用している。


小学部 低学年		活用 内容	教材製作
障害の実態	重度重複	活用教科	朝の会
どのような教材か	形や色の弁別ができるようになるための教材。	<写真> 	
教材への要望、感想等	児童の手の大きさに合うもの、不要な柄が無いものであり児童の実態に応じた教具が欲しく、それにあった物を製作していただき、円滑に授業を展開できている。		

小学部 低学年		活用 内容	教材製作
障害の実態	重度重複	活用教科	図工
どのような教材か	図工作品「書にしたしもう」に使うための児童の名前のハンコ。	<写真> 	
教材への要望、感想等	これまではゴム板と彫刻刀を使い、教員が時間をかけて制作していたが、時間をかけずに素晴らしい教材を制作することができた。		

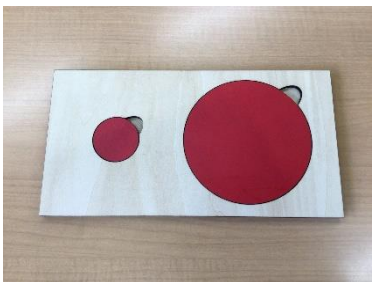
小学部 高学年		活用 内容	教材製作
障害の実態	重度重複	活用教科	日常生活 朝の会
どのような教材か	朝の会の係活動で使用する教材。腕を動かす範囲が狭い児童でも、楽しみながら身体を使う活動ができる。	<写真>	


<p>教材への 要望、感想等</p>	<p>簡単に強度の高い教材を制作することができた。段ボール製から木製になったので、よく飛ぶようになり、驚く様子が見られた。</p>	
------------------------	---	---

小学部 高学年		活用 内容	教材製作
障害の実態	中度	活用教科	算数
どのような教材か	10以下の数量を身に付けるための教材		<p>&lt;写真&gt;</p> 
教材への要望、感想等	<p>○型を操作しやすいように、台の型の形状（雪だるま型）をにしてみらい、とてもよかった。「こういうのがほしい」と思ったものがすぐに形になって、授業にいかすことができた。</p>		

中学部		活用 内容	生徒の授業活用
障害の実態	中度	活用教科	美術
どのような教材か	<p>単元名「光と明かり」 イメージして作る力、光の効果手順を考えて作る単元</p>		<p>&lt;写真&gt;</p> 
教材への要望、感想等	<p>複雑な形が、鋸やカッターやハサミを使わずに切り取れるので生徒のイメージを具現化できる可能性が広がりました</p>		

中学部		活用 内容	教材製作
障害の実態	重度重複	活用教科	自立活動
どのような教材か	<p>大、小の形を見分ける力を身につけるために、自立活動(課題別学習)</p>		<p>&lt;写真&gt;</p>

	の時間に取り組むための教材	
教材への 要望、感想等	丸の形が手に持ちやすく、操作しやすい。生徒が操作しやすい大きさや形の工夫がされた教材でとても良い。	

高等部		活用 内容	生徒の授業活用
障害の実態	軽度・中度	活用教科	作業学習（職業）
どのような教材か	職業でカレンダーを製作した際の、枝の表面に独自のカレンダーになるよう彫刻した。	<b>&lt;写真&gt;</b> 	
教材への要望、感想等	こちらの要望をあっさりと応えていただき大変助かりました。PC 班で作成していたカレンダーですが、彫刻した枝は木工班へ依頼して用意してもらうことで横のつながりを生むきっかけになりました。		

高等部		活用 内容	教材製作
障害の実態	重度重複	活用教科	美術
どのような教材か	美術の作品作り（LED ランタン）の為の教材。	<b>&lt;写真&gt;</b> 	
教材への要望、感想等	データ管理できると個々に合わせたの修正や訂正が容易なので、非常に役立つ。画一的に加工が出来るのは心強い。手作業に比べ個体差が出づらいのは助かる。		

各学部から多くの教材製作が行われ、1年間で約80個もの教材が新たに製作された。障害の程度や実態に応じて、様々なレーザーカッターの利活用が行われたが、教職員からも児童生徒からも「こういったものが作れるか」などといった意欲的な意見や様子が見られた。

## 5. 研究の成果

今回主題である研究課題『「個別最適化された学びを実現する」肢体不自由特別支援学校におけるレーザーカッターによる教材研究実践 ～障害による困難さを解決へ導く教材製作を目指して～』については、実践でも上がってきている通り、教材研究や自作教材作製の時間を大幅に短縮でき、個々の障害のニーズに応じた個別最適化された教育活動を展開することができたと考えられる。

また主題を「教材製作」としていたが、美術や図工をはじめとする様々な教科で、実際に児童生徒がデータを作ったり絵を描いたりしたりして、直接レーザーカッターを使用して作品作りを行ったことから、目的であった、新しいツールでのアウトプットを経験し、意欲や発想のひろがりを養うことができたと考えられる。

## 6. 今後の課題・展望

今後の課題と展望として、おおよそ目的とする研究結果は得られたが、学校全体で波及することはまだ課題が残ると考えられる。そのため、教材製作に関してはこれからも教職員に対する支援を継続するとともに、展示、教材紹介等を通して、活用推進も継続していきたい。

今回導入したレーザーカッターがある一定の知識を必要とし、専門的なツールであることに変わりはないが、実践の共有や利活用を通してハードルを下げ、次年度以降も活用できるツールとして波及させていきたい。

## 7. おわりに

今回、パナソニック教育財団より研究助成を受け、レーザーカッターを利活用した教育実践に取り組むことができた。貴重な機会を与えていただいたパナソニック教育財団関係者の皆様に感謝いたします。

## 8. 参考文献

・埼玉県教育委員会・特別支援教育教育課程編成要領

<https://www.pref.saitama.lg.jp/f2212/tokubetu-suryou/tokubetu-henseiouryou.html>