2026 年 6 月 30 日

3Dconnexion CAD マウス 評価検証レポート

麻生建築＆デザイン専門学校
プロダクトデザイン専攻 2 年

協力：３Ｄコネクション株式会社

ASO Innovation Lab
リーダー：野見山 偉心
リーダー：田北 ひかり
サブリーダー：渕上 瑠斗

1. はじめに

本レポートは、3Dconnexion 社より貴重な評価機材をご提供いただいたことにより実現した教育現場での実証検証について、その結果をまとめたものである。本校プロダクトデザイン専攻では、3DEXPERIENCE および CATIA を活用し、製品設計に必要な設計力や問題解決能力を育成する実践的な 3 次元 CAD 教育を行っている。しかし、教育現場では、モデリング技術の習得だけでなく、視点操作の習熟に時間を要する学生も多く、操作性や作業効率の向上は継続的な課題となっている。このような背景のもと、本検証では、3Dconnexion 社よりご提供いただいた SpaceMouse® Enterprise Kit 2、SpaceMouse® Pro、SpaceMouse® Wireless Kit 2 の 3 製品について、通常マウスとの比較検証を実施した。検証では、モデリング時間、クリック数、マウス移動距離といった客観的な評価に加え、操作性、身体的負担、教育効果など、教育現場ならではの視点から総合的に評価を行った。本レポートが、3Dconnexion 製品のさらなる発展に寄与するとともに、教育機関における 3 次元 CAD 教育への活用事例の一つとして、今後の製品開発および普及活動の一助となれば幸いである。

2. 背景

プロダクトデザイン専攻では、3DEXPERIENCE を活用し、製品設計・モデリング・図面作成・シミュレーションまでを一貫して学ぶ実践的な 3 次元 CAD 教育を実施している。学生は授業や PBL（Project Based Learning）を通じて、設計者として必要な技術力だけでなく、課題解決能力や創造力を身に付けることを目標としている。一方、3 次元 CAD によるモデリング作業では、形状作成だけでなく、モデルの回転、移動、拡大・縮小などの視点操作を非常に高い頻度で繰り返す必要がある。一般的なマウスでは、中・右・左クリックやとの組み合わせ操作を多用するため、長時間の作業では操作負荷が増加し、作業効率の低下や身体的疲労につながることが教育現場における課題となっている。また、教育現場では、CAD 操作そのものを習得することが目的ではなく、設計意図を形状として表現する力を育成することが本来の目的である。しかし、CAD 初学者の多くは視点操作に時間を費やし、設計やモデリングの学習に十分集中できない場面が見受けられる。そのため、直感的に視点操作を行える入力デバイスは、学習効率の向上にも寄与する可能性があると考えられる。このような背景から、本校では貴社より SpaceMouse®

Enterprise Kit 2、SpaceMouse® Pro、SpaceMouse® Wireless Kit 2 をご提供いただき、通常マウスとの比較検証を実施した。本検証では、モデリング時間やクリック数、マウス移動距離などの定量的評価に加え、操作性、身体的負担、教育効果についても多面的に評価し、教育現場における有効性を検証した。

3. 評価概要

本検証では、通常マウスと 3Dconnexion 製 3D マウスを使用し、同一の CAD モデリング課題における操作性および作業効率を比較評価した。教育現場での実運用を想定し、日常の授業で使用している環境において検証を実施した。

評価期間
2026 年 5 月 7 日 ～ 2026 年 6 月 26 日

評価場所
麻生建築＆デザイン専門学校　第 2 校舎　1222 教室

評価対象
プロダクトデザイン専攻 2 年生　3 名

使用ソフトウェア
3DEXPERIENCE

評価機材
SpaceMouse® Enterprise Kit 2
SpaceMouse® Pro
SpaceMouse® Wireless Kit 2

評価目的
通常マウスと 3Dconnexion 製 3D マウスを比較し、モデリング時間、マウス操作量、操作性、身体的負担および教育効果を評価する。

4. 検証環境

本検証では、教育現場における実際の授業環境を再現するため、学生が日常的に使用している PC および 3DEXPERIENCE 環境を用いて検証を実施した。評価課題は通常マウスと 3D マウスの双方で同一条件とし、操作環境以外の条件を統一することで、入力デバイスの違いによる影響を比較した。

使用機材および担当者

* SpaceMouse® Enterprise Kit 2　　担当：田北
* SpaceMouse® Pro　　担当：渕上
* SpaceMouse® Wireless Kit 2　　担当：野見山

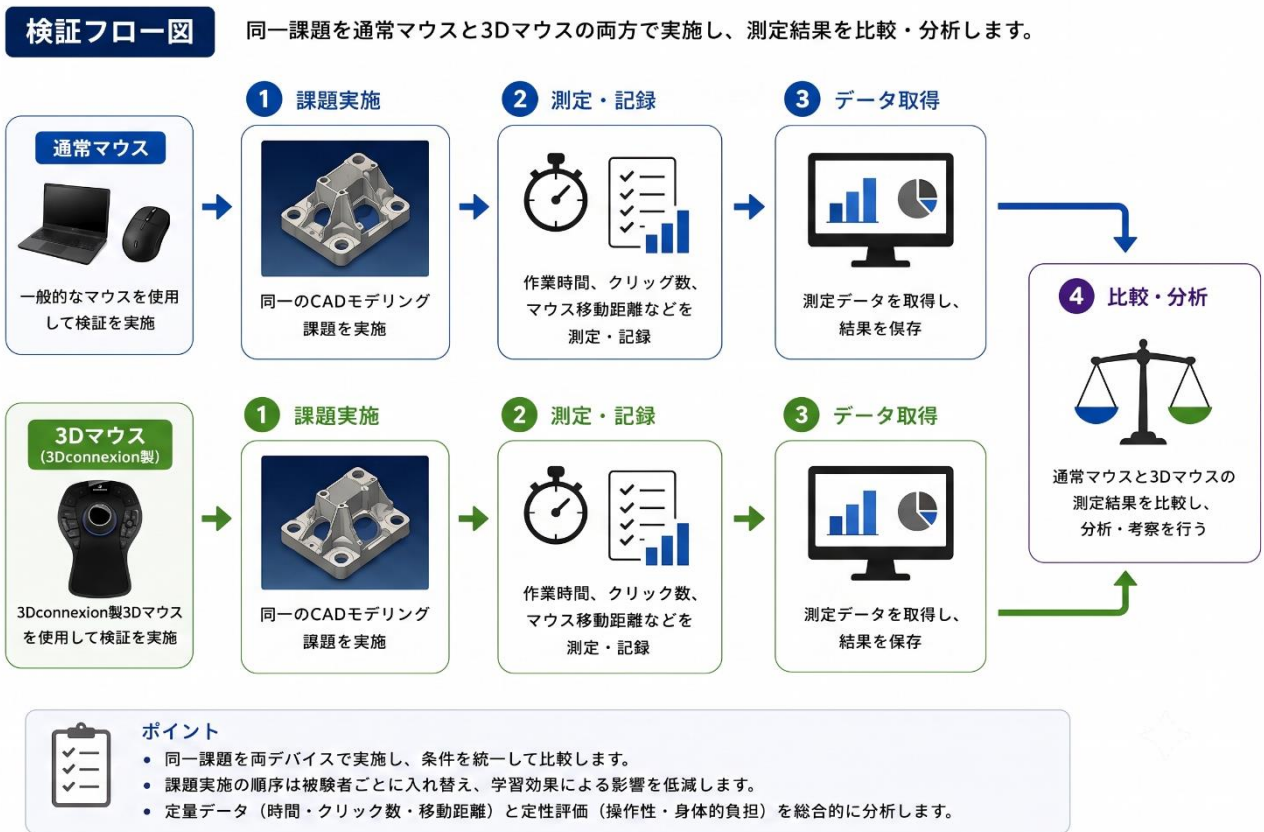
5. 検証方法

本検証では、通常マウスおよび 3Dconnexion 製 3D マウスを用いて、同一の CAD モデリング課題を実施し、作業効率および操作性を比較した。評価にあたっては、各被験者が通常マウスと 3D マウスの両方で同一課題を実施し、モデリング時間やマウス操作量を定量的に計測するとともに、操作性や身体的負担についても主観評価を行った。

また、課題ごとに使用する入力デバイスの順序を変更することで、課題への習熟による影響を可能な限り低減し、公平な比較となるよう配慮した。

評価項目

・モデリング作業時間
・左クリック数　・中クリック数　・右クリック数　・マウス移動距離
・視点変更操作に関する主観評価
・操作性に関する主観評価
・身体的負担に関する主観評価



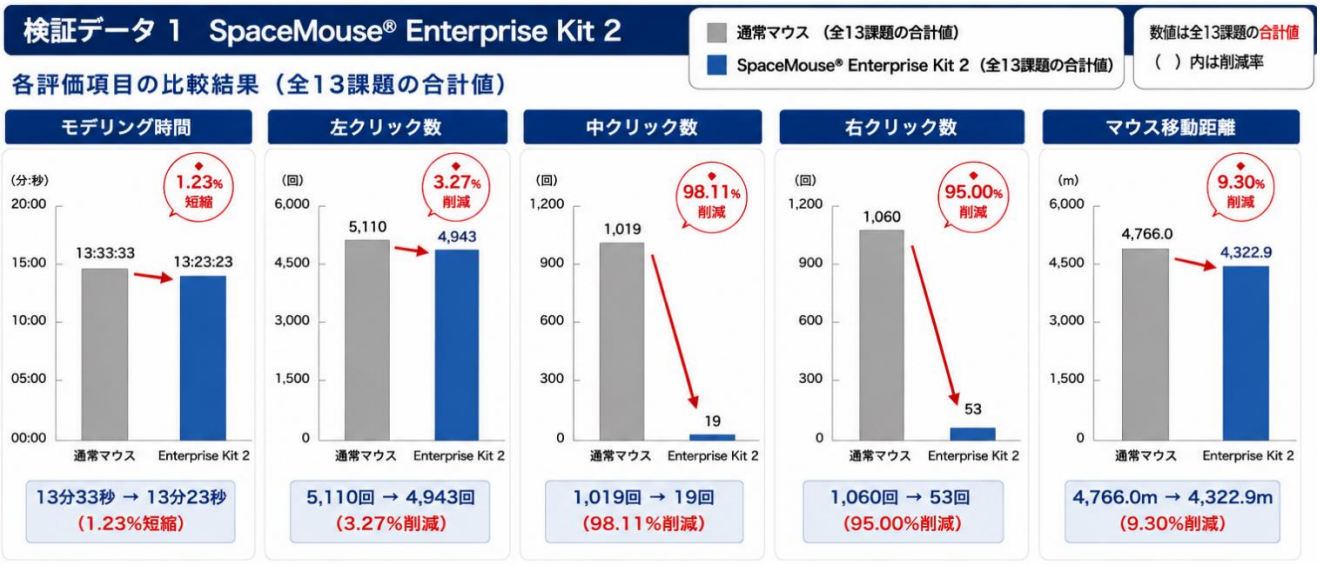
6. 検証結果

検証データ 1　　Space Mouse® Enterprise Kit 2　担当：田北 ひかり

6-1 SpaceMouse® Enterprise Kit 2

検証結果サマリー

SpaceMouse® Enterprise Kit 2 では、モデリング時間は 1.23%短縮した。一方で、視点操作に関わる中クリックおよび右クリックは、それぞれ 98.11%、95.00%削減され、通常マウスの操作負荷を大幅に軽減できることが確認された。また、マウス移動距離も 9.30%減少し、長時間作業における身体的負担の軽減にも有効であることが示された。



評価項目	通常マウス（全13課題の合計値）	SpaceMouse® Enterprise Kit 2（全13課題の合計値）	削減率	結果のポイント
モデリング時間	13分33秒	13分23秒	1.23%短縮	モデリング時間は1.23%短縮。大きな差ではないが、効率向上の傾向が確認された。
左クリック数	5,110回	4,943回	3.27%削減	コマンド入力に使用される左クリック数はわずかに減少。
中クリック数	1,019回	19回	98.11%削減	視点操作をSpaceMouseが担うことで、中クリックが大幅に削減。
右クリック数	1,060回	53回	95.00%削減	右クリックも大幅に削減され、操作負荷が大きく軽減。
マウス移動距離	4,766.0m	4,322.9m	9.30%削減	カーソル移動量が減少し、身体的負担の軽減が期待される。

※削減率は、（通常マウス－SpaceMouse® Enterprise Kit 2）÷ 通常マウス × 100で算出（モデリング時間は秒単位で算出）

詳細分析

13 課題について比較した結果、平均モデリング時間は 13 分 33 秒から 13 分 23 秒となり、1.23%短縮した。一方で、モデリング時間以上に改善が確認されたのは視点操作に関する項目である。

通常マウスではモデルの回転や移動、拡大・縮小のたびに中クリックや右クリックを多用していたが、SpaceMouse® Enterprise Kit 2 を使用することで、これらの操作の多くを左手で直感的に実施できるようになった。その結果、中クリック　98.11%削減・右クリック　95.00%削減と大幅に改善された。また、左クリックはモデリングコマンドの入力に使用されるため削減率は 3.27%に留まったが、マウス移動距離についても 9.30%削減され、カーソル操作量の低減が確認された。

考察

本検証では、モデリング時間の短縮よりも、クリック数およびマウス移動距離の削減に顕著な改善が確認された特に、中クリックおよび右クリックが大幅に減少した要因は、モデルの回転・移動・拡大縮小といった視点操作を SpaceMouse® Enterprise Kit 2 が担ったことによるものである。

通常マウスでは視点操作とモデリング操作を同一デバイスで行う必要があるが、SpaceMouse を併用することで、左手を視点操作、右手をモデリング操作に分担できる。その結果、操作の切り替えが減少し、よりスムーズなモデリングが可能となった。

一方で、今回の検証は約 1 か月間の習熟期間で実施しており、通常マウスに比べると使用経験は十分とは言えない。それにもかかわらず操作量の削減が確認されたことから、継続利用によるさらなる効率向上が期待される。

使用評価

SpaceMouse® Enterprise Kit 2 は、従来使用していた一般的なマウスとは異なる操作体系であるため、使用開始当初は視点操作に戸惑う場面も見られた。しかし、3Dconnexion 社が提供するトレーニングアプリケーションを活用することで、短期間で基本操作を習得することができ、約 1 か月の使用期間で実用的なレベルまで操作に慣れることができた。実際の CAD モデリングでは、**左手で視点操作、右手でモデリング操作を同時に行える**ため、作業の流れが途切れにくく、視点変更のために作業を中断する場面が大幅に減少した。特に、モデル全体を確認しながらモデリングを進められることから、設計意図を維持したまま作業を継続できる点は、大きな利点であると感じた。また、検証結果においても中クリックおよび右クリックが大幅に削減されており、視点操作の多くを SpaceMouse® Enterprise Kit 2 が担うことで、通常マウスによる操作負荷が軽減されることを確認した。長時間のモデリング作業においても手首や指への負担が少なく、疲労感の軽減につながることを実感した。

教育面では、初めて 3 次元 CAD を学ぶ学生にとって、視点操作を直感的に行える環境は、CAD 操作そのものではなく**設計やモデリングの学習に集中できる環境づくり**につながると考えられる。継続して活用することで、学習効率の向上とともに、より実践的な設計教育への展開が期待できる。

検証データ 1

	モデリング時間	クリック数(左)	クリック数(中)	クリック数(右)	マウス操作距離
Q1-通常マウス	16:21				
Q1-3Dマウス	13:13				
Q2-通常マウス	07:07				
Q2-3Dマウス	07:37				
Q3-通常マウス	10:41				
Q3-3Dマウス	08:50				
Q4-通常マウス	12:23	275回	57回	62回	45m
Q4-3Dマウス	14:39	272回	4回	6回	44m
Q5-通常マウス	15:48	328回	56回	75回	44m
Q5-3Dマウス	13:13	302回	0回	0回	38m
Q6-通常マウス	12:55	265回	56回	70回	41m
Q6-3Dマウス	14:06	270回	2回	4回	46m
Q7-通常マウス	15:00	348回	54回	67回	43m
Q7-3Dマウス	14:25	310回	1回	14回	38m
Q8-通常マウス	16:38	357回	62回	66回	50m
Q8-3Dマウス	18:15	344回	0回	4回	48m
Q9-通常マウス	13:20	273回	53回	48回	40m
Q9-3Dマウス	13:10	261回	0回	0回	39m
Q10-通常マウス	13:42	285回	43回	43回	41m
Q10-3Dマウス	15:01	300回	2回	2回	40m
Q11-通常マウス	15:33	325回	61回	73回	50m
Q11-3Dマウス	14:51	321回	0回	3回	35m
Q12-通常マウス	14:05	293回	39回	42回	38m
Q12-3Dマウス	13:57	294回	0回	1回	36m
Q13-通常マウス	12:42	291回	52回	58回	40m
Q13-3Dマウス	12:42	277回	0回	0回	31m
平均-通常マウス	13:33	305回	53回	60回	43m
平均-3Dマウス	13:23	295回	1回	3回	39m
削減率	1.23%	3.27%	98.11%	95.00%	9.30%

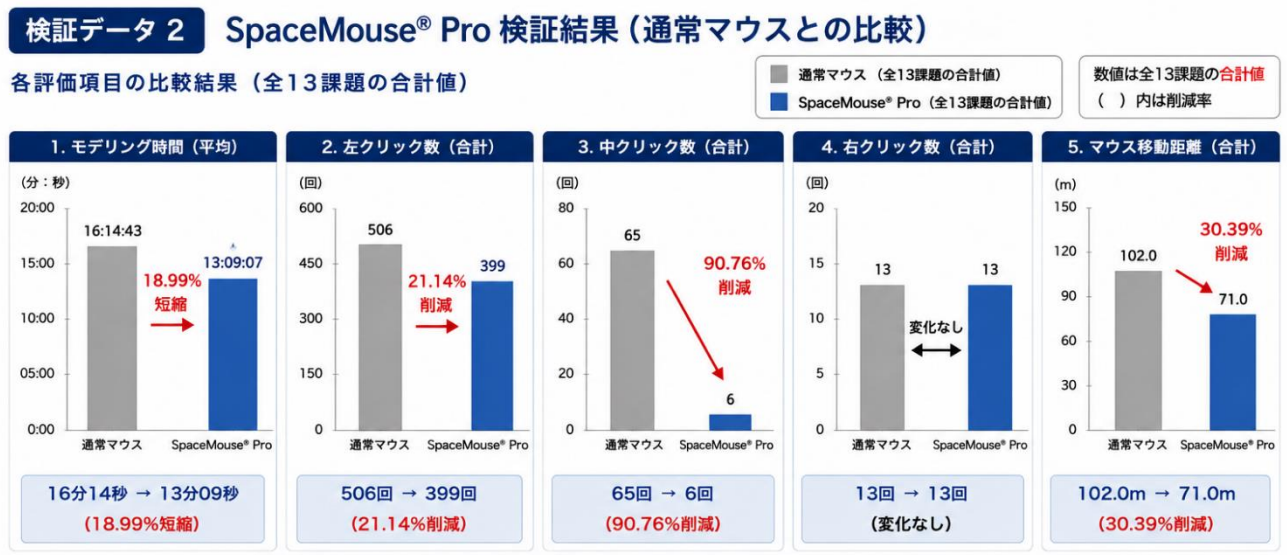
	通常マウス	3Dマウス	削減率
平均モデリング時間	13:33	13:23	1.23%
平均クリック数（左）	305回	295回	3.27%
平均クリック数（中）	53回	1回	98.11%
平均クリック数（右）	60回	3回	95.00%
平均移動距離	43m	39m	9.30%

検証データ 2　Space Mouse® Pro　　担当：渕上 瑠斗

6-2　SpaceMouse® Pro

検証結果サマリー

SpaceMouse® Pro を用いた検証では、3 製品の中で最も高い作業効率向上が確認された。特に、モデリング時間は 18.99%短縮し、左クリック数は 21.14%、中クリック数は 90.76%削減された。また、マウス移動距離についても 30.39%削減され、通常マウスによる操作負荷を大幅に軽減できることが確認された。これらの結果から、SpaceMouse® Pro は視点操作の効率化だけでなく、CAD モデリング全体の作業効率向上に大きく寄与する入力デバイスであることが示された。



評価項目	通常マウス（全13課題の合計値）	SpaceMouse® Pro（全13課題の合計値）	削減率	結果のポイント
モデリング時間（平均）	16分14秒	13分09秒	18.99%短縮	モデリング時間は18.99%短縮され、作業効率の向上が確認された。
左クリック数（合計）	506回	399回	21.14%削減	コマンド入力に使用される左クリック数が21.14%削減された。
中クリック数（合計）	65回	6回	90.76%削減	視点操作の多くをSpaceMouse® Proが担うことで、中クリック数が大幅に削減された。
右クリック数（合計）	13回	13回	変化なし	CADの操作仕様により、右クリック数に変化は見られなかった。
マウス移動距離（合計）	102.0m	71.0m	30.39%削減	マウス移動距離が30.39%削減され、身体的負担の軽減が期待される。
クリック数合計（合計）	584回	418回	28.42%削減	クリック数合計は28.42%削減され、全体的な操作負荷の軽減が確認された。

※削減率は、（通常マウス－SpaceMouse® Pro）÷ 通常マウス× 100で算出（モデリング時間は秒単位で算出）

詳細分析

13 課題の比較検証を行った結果、平均モデリング時間は 16 分 14 秒から 13 分 09 秒となり、18.99%の作業時間短縮が確認された。また、左クリック数は 506 回から 399 回（21.14%削減）となり、モデリング操作そのものにおいても通常マウスの操作量が減少したことが確認された。

さらに、中クリック数は 65 回から 6 回（90.76%削減）となり、モデルの回転・移動・拡大縮小といった視点操作の大部分を SpaceMouse® Pro が担うことで、通常マウスへの依存が大幅に低減した。

一方、右クリック数については平均 13 回で大きな変化は見られなかった。これは、CAD コマンドの終了やコンテキストメニューの表示など、ソフトウェアの仕様上、一定数の右クリック操作が必要となるためである。また、マウス移動距離は 102m から 71m（30.39%削減）となり、カーソル移動量が大幅に減少したことで、長時間作業時における身体的負担の軽減にもつながる結果となった。

考察

今回の検証では、モデリング時間、クリック数およびマウス移動距離のすべての項目において改善が確認された。特に、モデリング時間が約 19%短縮されたことは、単なる視点操作の効率化だけでなく、CAD モデリング全体の作業フローが改善されたことを示している。

その要因として、左手で SpaceMouse® Pro による視点操作を行いながら、右手でモデリング操作を継続できるため、視点変更による作業の中断が減少し、設計作業へ集中しやすい環境が実現したことが考えられる。また、中クリック数が 90%以上削減されたことからも、視点操作の大部分を SpaceMouse® Pro が担っていることが確認できる。一方で、右クリック数に変化が見られなかったことは、CAD ソフトウェアの操作仕様による影響が大きいと考えられる。

約 1 か月間の習熟期間という条件下でもこれだけの改善が確認されたことから、継続して使用することで、さらなる作業効率の向上と身体的負担の軽減が期待される。

使用評価

SpaceMouse® Pro は、モデルの回転・移動・拡大・縮小を直感的に操作できるため、形状確認を行いながらスムーズにモデリングを進めることができた。視点操作を左手、モデリング操作を右手で分担できることで、作業の流れが途切れにくくなり、設計作業へ集中しやすい環境を実現できた。また、検証結果からもクリック数およびマウス移動距離の大幅な削減が確認されており、長時間の CAD モデリング作業における手首や指への身体的負担の軽減を実感した。

教育現場においては、SpaceMouse® Pro を活用することで、学生は CAD 操作に費やす時間を減らし、設計やモデリングそのものに集中できる環境づくりが可能になると考えられる。さらに、継続的に使用することで操作習熟が進み、学習効率および設計力の向上にもつながることが期待される。

検証データ 2

	モデリング時間	クリック数(左)	クリック数(中)	クリック数(右)	マウス操作距離
Q1-通常マウス	23:00				
Q1-3Dマウス	15:00				
Q2-通常マウス	25:00				
Q2-3Dマウス	16:00				
Q3-通常マウス	20:00				
Q3-3Dマウス	11:00				
Q4-通常マウス	11:00				
Q4-3Dマウス	07:00				
Q5-通常マウス	10:00	390回	33回	9回	49m
Q5-3Dマウス	11:00	380回	0回	11回	49m
Q6-通常マウス	17:00	470回	53回	11回	100m
Q6-3Dマウス	18:00	462回	12回	19回	87m
Q7-通常マウス	13:00	410回	57回	12回	90m
Q7-3Dマウス	10:00	313回	2回	11回	48m
Q8-通常マウス	12:00	448回	71回	9回	90m
Q8-3Dマウス	10:00	346回	2回	7回	52m
Q9-通常マウス	12:00	415回	48回	14回	67m
Q9-3Dマウス	09:00	298回	3回	7回	32m
Q10-通常マウス	23:00	768回	100回	18回	188m
Q10-3Dマウス	25:00	650回	15回	22回	145m
Q11-通常マウス	10:00	384回	34回	17回	53m
Q11-3Dマウス	09:00	292回	1回	5回	44m
Q12-通常マウス	17:00	635回	75回	17回	135m
Q12-3Dマウス	12:00	362回	3回	19回	62m
Q13-通常マウス	18:00	637回	114回	10回	142m
Q13-3Dマウス	18:00	489回	19回	19回	116m
平均-通常マウス	16:14	506回	65回	13回	102m
平均-3Dマウス	13:09	399回	6回	13回	71m
削減率	18.99%	21.14%	90.76%	0.00%	30.39%

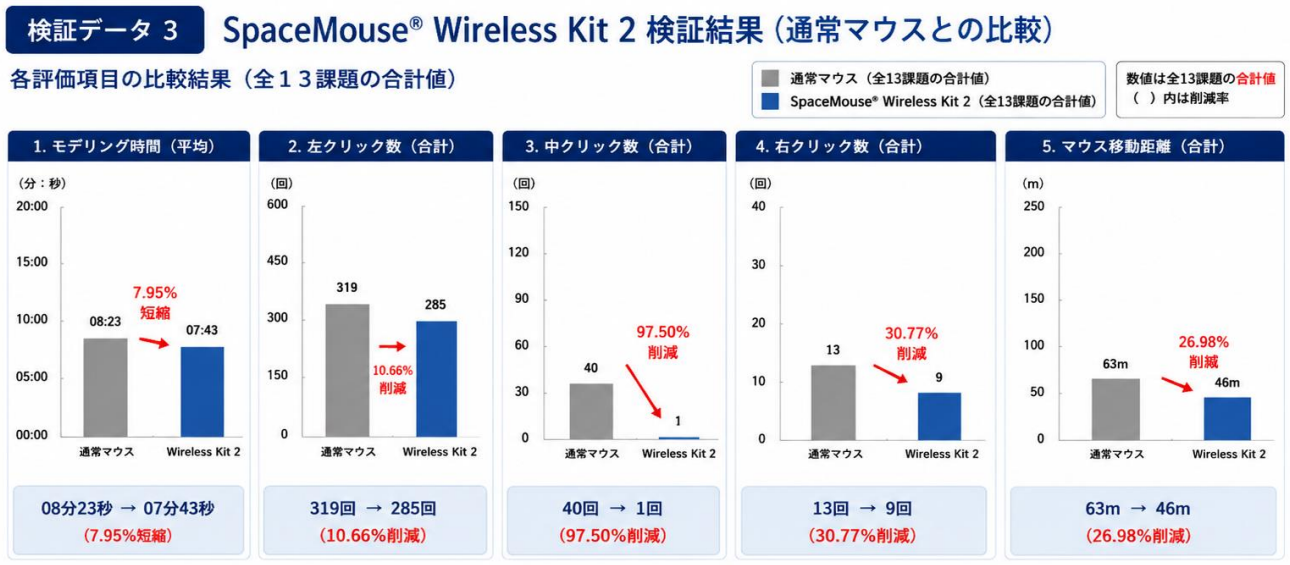
	通常マウス	3Dマウス	削減率
平均モデリング時間	16:14	13:09	18.99%
平均クリック数（左）	506回	399回	21.14%
平均クリック数（中）	65回	6回	90.76%
平均クリック数（右）	13回	13回	0.00%
平均移動距離	102m	71m	30.39%

検証データ 3　Space Mouse Wireless Kit 2　　担当：野見山 偉心

6-3　SpaceMouse® Wireless Kit 2

検証結果サマリー

SpaceMouse® Wireless Kit 2 を用いた検証では、モデリング時間の短縮に加え、クリック数およびマウス移動距離のすべての項目で改善が確認された。特に、中クリック数は 97.50%削減され、視点操作の大部分を SpaceMouse® Wireless Kit 2 が担うことで、通常マウスによる操作負荷を大幅に軽減できることが確認された。また、モデリング時間は 7.95%短縮し、左クリック数は 10.66%、右クリック数は 30.77%、マウス移動距離は 26.98%削減されたことから、3DCAD モデリング全体の効率向上と身体的負担の軽減に有効であることが示された。



評価項目	通常マウス（全13課題の合計値）	SpaceMouse® Wireless Kit 2（全13課題の合計値）	削減率	結果のポイント
モデリング時間（平均）	08分23秒	07分43秒	7.95%短縮	モデリング時間は7.95%短縮され、作業効率の向上が確認された。
左クリック数（合計）	319回	285回	10.66%削減	コマンド入力に使用される左クリック数が削減された。
中クリック数（合計）	40回	1回	97.50%削減	視点操作の多くをSpaceMouse® Wireless Kit 2が担うことで、中クリック数が大幅に削減された。
右クリック数（合計）	13回	9回	30.77%削減	右クリック数も削減され、操作負荷の軽減が確認された。
マウス移動距離（合計）	63m	46m	26.98%削減	カーソル移動距離が削減され、身体的負担の軽減が期待される。

※削減率は、（通常マウス－SpaceMouse® Wireless Kit 2）÷ 通常マウス × 100で算出（モデリング時間は秒単位で算出）

詳細分析

13 課題の比較検証を行った結果、平均モデリング時間は 8 分 23 秒から 7 分 43 秒となり、7.95%の作業時間短縮が確認された。また、左クリック数は 319 回から 285 回（10.66%削減）となり、モデリング操作における通常マウスの使用頻度が減少した。

特に、中クリック数は 40 回から 1 回（97.50%削減）となり、モデルの回転・移動・拡大・縮小などの視点操作の大部分を SpaceMouse® Wireless Kit 2 へ移行できたことが確認された。

さらに、右クリック数は 13 回から 9 回（30.77%削減）、マウス移動距離は 63m から 46m（26.98%削減）となり、カーソル移動量およびクリック操作の双方において改善が確認された。

これらの結果から、SpaceMouse® Wireless Kit 2 は、作業効率の向上だけでなく、長時間の 3 DCAD モデリング作業における身体的負担の軽減にも有効であることが示された。

考察

本検証では、モデリング時間、クリック数およびマウス移動距離のすべての評価項目において改善が確認された。特に、中クリック数が 97.50%削減されたことから、SpaceMouse® Wireless Kit 2 によって視点操作を効率的に分担できたことが分かる。また、課題ごとに改善率に差が見られたものの、課題を重ねるにつれて作業時間やクリック数の削減率が向上する傾向が確認された。このことから、操作への習熟が進むことで、SpaceMouse® Wireless Kit 2 の効果をより発揮できるものと考えられる。

さらに、左手で視点操作、右手でモデリング操作を同時に行えることにより、通常マウスのみを使用する場合と比較して、作業の流れが途切れにくくなり、CAD 操作全体の効率向上につながった。加えて、ワイヤレス環境による高い自由度は教育現場での取り回しにも優れており、教室や PBL 活動など多様な学習環境に適した入力デバイスであると考えられる。

使用評価

SpaceMouse® Wireless Kit 2 は、ワイヤレスであることによる高い取り回し性と、直感的な視点操作を両立した入力デバイスである。使用開始当初は操作に慣れるまで一定の時間を要したが、3Dconnexion 社が提供するトレーニングアプリケーションを活用することで、約 1 か月で実用的な操作レベルまで習熟することができた。実際の 3 DCAD モデリングでは、視点操作を左手、モデリング操作を右手で分担できることから、作業の流れが途切れにくく、モデル全体を確認しながら効率的にモデリングを進めることができた。また、クリック数およびマウス移動距離の減少からも、通常マウスによる操作負荷が軽減されていることを実感した。教育現場においては、ワイヤレスで設置場所を選ばない利便性に加え、操作性と身体的負担の軽減を両立できることから、授業や演習、PBL 活動など幅広い教育場面で活用しやすい入力デバイスであると考えられる。継続して活用することで、学習効率の向上と、より実践的な設計教育への展開が期待される。

検証データ 3

	モデリング時間	クリック数(左)	クリック数(中)	クリック数(右)	マウス操作距離
Q1-通常マウス	10:40				
Q1-3Dマウス	08:58				
Q2-通常マウス	07:21				
Q2-3Dマウス	07:05				
Q3-通常マウス	06:27				
Q3-3Dマウス	06:09				
Q4-通常マウス	09:23				
Q4-3Dマウス	08:16				
Q5-通常マウス	08:19				
Q5-3Dマウス	07:40				
Q6-通常マウス	09:01				
Q6-3Dマウス	08:56				
Q7-通常マウス	07:04				
Q7-3Dマウス	06:43				
Q8-通常マウス	09:54	406回	64回	18回	83m
Q8-3Dマウス	09:16	345回	0回	15回	64m]
Q9-通常マウス	09:16	352回	58回	12回	66m
Q9-3Dマウス	08:16	306回	0回	11回	45m
Q10-通常マウス	08:17	277回	42回	10回	60m
Q10-3Dマウス	07:48	273回	1回	5回	40m
Q11-通常マウス	08:24	344回	9回	22回	62m
Q11-3Dマウス	08:16	326回	4回	8回	52m
Q12-通常マウス	08:53	293回	41回	7回	55m
Q12-3Dマウス	08:24	282回	0回	6回	41m
Q13-通常マウス	06:05	242回	28回	7回	52m
Q13-3Dマウス	04:37	180回	0回	6回	32m
平均-通常マウス	08:23	319回	40回	13回	63m
平均-3Dマウス	07:43	285回	1回	9回	46m
削減率	7.95%	10.66%	97.50%	30.77%	26.98%

	通常マウス	3Dマウス	削減率
平均モデリング時間	08:23	07:43	7.95%
平均クリック数（左）	319回	285回	10.66%
平均クリック数（中）	40回	1回	97.50%
平均クリック数（右）	13回	9回	30.77%
平均移動距離	63m	46m	26.98%

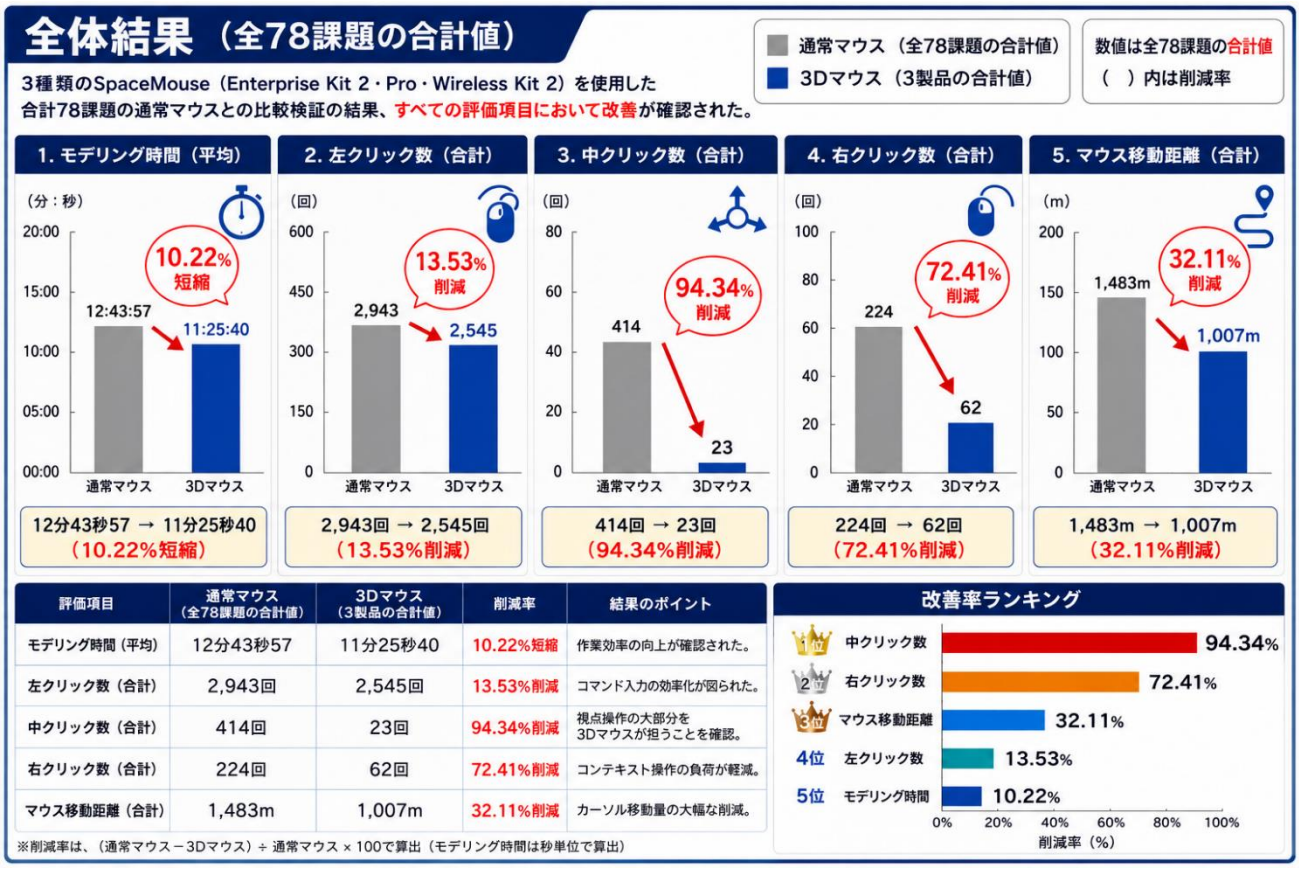
7. 全体結果

本検証では、3 種類の SpaceMouse（SpaceMouse® Enterprise Kit 2、SpaceMouse® Pro、SpaceMouse® Wireless Kit 2）を用い、合計 78 課題について通常マウスとの比較評価を実施した。
その結果、すべての評価項目において改善が確認され、3D マウスの有効性が明らかとなった。

全体結果サマリー

全 78 課題の比較検証の結果、3D マウスを使用することで**モデリング時間は平均 10.22%短縮**され、CAD 作業全体の効率向上が確認された。また、特に視点操作に関係する**中クリック数は 94.34%、右クリック数は 72.41%削減**されており、視点操作の大部分を SpaceMouse が担うことで、通常マウスの操作負荷を大幅に軽減できることが明らかとなった。さらに、左クリック数についても 13.53%削減されており、モデリング操作そのものにおいても効率化が図られていることが確認された。

以上の結果から、SpaceMouse は単なる入力デバイスではなく、**3 DCAD モデリング全体の操作効率向上と身体的負担の軽減を同時に実現できるデバイスであることが示された。**



8. 総合考察

本検証では、3 種類の SpaceMouse（SpaceMouse® Enterprise Kit 2、SpaceMouse® Pro、SpaceMouse® Wireless Kit 2）を用いて、通常マウスとの比較検証を実施した。その結果、すべての評価項目において改善が確認され、3D マウスの有効性を定量的に示すことができた。

特に、視点操作に関わる中クリック数は 94.34%、右クリック数は 72.41%削減されており、3D マウスがモデルの回転・移動・拡大・縮小といった視点操作の大部分を担うことで、通常マウスによる操作負荷を大幅に軽減できることが確認された。また、モデリング時間は平均 10.22%短縮され、左クリック数およびマウス移動距離についても改善が確認されたことから、3D マウスは単に視点操作を補助する入力デバイスではなく、CAD モデリング全体の作業効率向上に寄与する入力デバイスであることが示された。

さらに、3 機種それぞれに特徴が見られたことも本検証の成果である。

SpaceMouse® Enterprise Kit 2
視点操作に関わるクリック数の削減効果が特に高く、操作負荷の軽減に優れていた。

SpaceMouse® Pro
モデリング時間およびマウス移動距離の改善が最も大きく、作業効率向上への効果が顕著であった。

SpaceMouse® Wireless Kit 2
操作性、携帯性、作業効率のバランスに優れ、教育現場において導入しやすいモデルであることが確認された。

また、今回の検証では約 1 か月という比較的短期間の習熟期間であったにもかかわらず、すべての製品で改善が確認された。継続して使用することで、さらなる操作習熟が進み、作業効率や身体的負担の軽減効果はより高まるものと考えられる。

以上のことから、SpaceMouse シリーズは、CAD モデリングにおける操作効率の向上だけでなく、長時間作業時の身体的負担軽減にも有効であり、教育現場および設計業務の双方において高い有用性を有する入力デバイスであると結論付けられる。

9. 教育的考察（教員考察）

教育現場における 3 次元 CAD 教育の目的は、**3DCAD ソフトウェアの操作方法を習得することではなく、設計意図を正確に形状へ反映し、課題を解決する設計力を育成すること**である。

しかし、CAD 初学者は視点操作に多くの時間を費やす傾向があり、本来注力すべき設計思考やモデリング技術よりも、操作そのものに意識が向いてしまう場面が少なくない。今回の検証では、SpaceMouse シリーズを導入することで視点操作に関わるクリック数が大幅に削減され、学生がモデル全体を確認しながら、より自然な流れでモデリングを進められることを確認した。これにより、学生は 3DCAD 操作ではなく、設計や形状検討に集中しやすい学習環境を構築できる可能性が示された。また、長時間のモデリング作業では、マウス操作の繰り返しによる身体的負担が学習効率へ影響を与えることも少なくない。本検証では、クリック数やマウス移動距離の削減が確認されており、身体的負担の軽減という観点からも教育的効果が期待できる。さらに、約 1 か月という短期間で改善効果が確認されたことは、教育現場への導入においても十分実用的であることを示している。授業や PBL、卒業研究など継続的に活用することで、学生の操作習熟が進み、より高い教育効果が期待できる。

今後の製造業では、設計者には単なる 3DCAD 操作スキルではなく、設計品質や課題解決能力、創造力がより強く求められる。こうした教育環境を実現するためにも、SpaceMouse シリーズは、学生が設計そのものに集中できる学習環境を支える有効な入力デバイスであると考えられる。

本検証は、教育現場における実践的な導入効果を定量的に評価した事例であり、今後の 3 次元 CAD 教育の高度化や、教育機関と企業が連携した学習環境の発展に寄与するものと期待される。



10. 今後の展望

本検証では、3Dconnexion 製 3D マウスを教育現場へ導入することで、モデリング時間の短縮、クリック数の削減、マウス移動距離の減少など、作業効率および身体的負担の軽減に対する有効性を確認することができた。一方で、本検証は約 1 か月間という比較的短期間での評価であり、継続的な使用による習熟効果や教育効果については、今後さらに検証を進めていく必要がある。

今後は、以下のような観点から継続的な検証を実施し、教育現場における 3D マウス活用の可能性をさらに明らかにしていきたい。

今後の検証テーマ（案）

・長期間（半年～1 年）使用時における操作習熟度および学習効果の検証
・ 3 DCAD 初学者と上級者における教育効果の比較検証
・PBL（Project Based Learning）における設計品質への影響評価
・3DEXPERIENCE との連携による設計教育環境の最適化
・教育現場におけるベストプラクティスの構築と発信

また、本校では ASO Innovation Lab を中心に、企業・教育機関・海外パートナーとの連携を積極的に推進している。今後も 3Dconnexion 社との連携を継続し、教育現場から得られた知見や実践事例をフィードバックすることで、より良い製品開発および教育環境の実現に貢献していきたい。本検証が、教育現場における 3D マウス活用の一事例として、教育機関および産業界双方の発展につながることを期待するとともに、今後も教育と産業界が協力しながら、新たな価値を創造していきたい。

11. おわりに

～学生代表より～

今回、3Dconnexion 社よりご提供いただいた SpaceMouse を約 1 か月間使用し、通常マウスとの比較検証を行いました。使用開始当初は、これまで使用していた一般的なマウスとは操作方法が大きく異なり、思うように操作できない場面もありました。しかし、3Dconnexion 社が提供するトレーニングアプリケーションを活用しながら継続して使用することで徐々に操作へ慣れ、視点操作を直感的に行えるようになりました。その結果、モデリング作業に集中しやすくなり、作業効率の向上や身体的負担の軽減を実感することができました。また、本検証では実際に製品を使用するだけではなく、モデリング時間やクリック数、マウス移動距離などのデータを収集・分析し、その結果を客観的に評価・考察するという貴重な経験を得ることができました。この経験を通して、製品を評価する視点や、データに基づいて考察する重要性についても学ぶことができ、私たちにとって非常に有意義な学びとなりました。

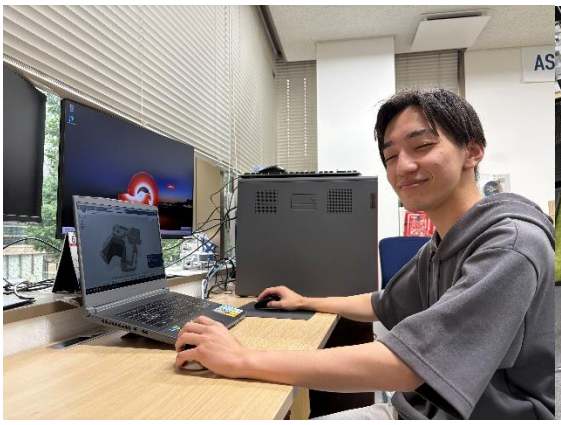
今回の検証を通して、「CAD を操作すること」ではなく、「より良い設計を考えること」に集中できる環境の大切さを実感しました。この経験を今後の学びや設計活動、そして将来ものづくりに携わる技術者として成長していくために活かしていきたいと考えています。最後に、このような貴重な検証の機会をご提供いただきました 3Dconnexion 社の皆様に、心より感謝申し上げます。また、ご指導いただきました先生方をはじめ、本検証にご協力いただいたすべての皆様に深く御礼申し上げます。

本検証結果が、3Dconnexion 製品のさらなる発展と、教育現場における 3 次元 CAD 教育の充実に少しでも貢献できれば幸いです。

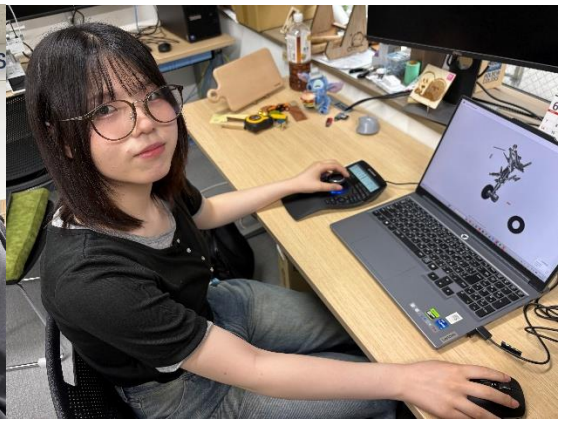
このたびは誠にありがとうございました。

Student Members
ASO Innovation Lab

リーダー：野見山 偉心



リーダー：田北ひかり



サブリーダー：渕上 瑠斗



Thank You

"Innovating Engineering Education Through Collaboration"

ASO Innovation Lab

ASO Architecture & Design College

Product Design Department

Special Thanks to 3Dconnexion for providing us with the opportunity to conduct this educational evaluation.

We sincerely appreciate your support and collaboration.

Prepared by

ASO Innovation Lab

Advisor

Takahiro Inayoshi

Student Research Team

Empowering the Next Generation of Designers Through Innovation.