

研究課題	創造力・表現力に富み、正解のない課題に納得解を導く児童の育成
副題	～情報活用力を働かせた探究的な学びを通して～
キーワード	MESH、プログラミング、探究的な学び、納得解、新たな価値を創造する力
学校/団体名	公立昭島市立富士見丘小学校
所在地	〒196-0031 東京都昭島市福島町 890 番地
ホームページ	http://www.city.akishima.ed.jp/~fujimi/

1. 研究の背景

令和3・4年度「昭島市教育委員会研究指定校」として、研究主題「創造力・表現力に富み、正解のない課題に納得解を導く児童の育成 ～言語力・情報活用力・課題解決力を働かせた探究的な学びを通して～」に基づき、【探究的な学び】を推進してきた。

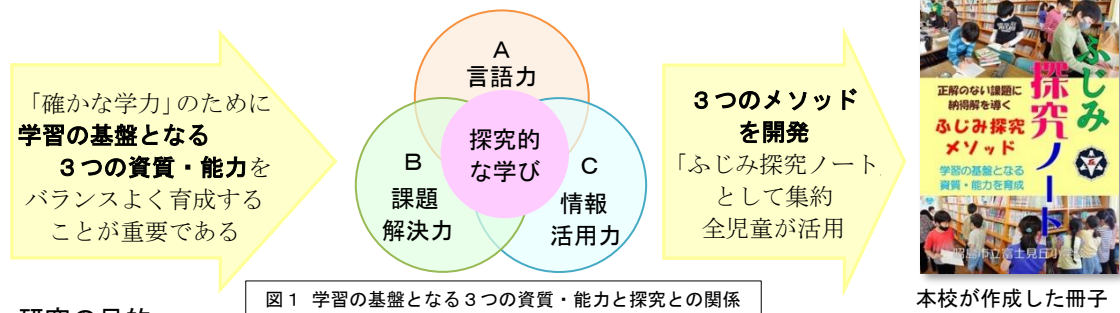


図1 学習の基盤となる3つの資質・能力と探究との関係

本校が作成した冊子

2. 研究の目的

今年度は、「探究的な学びの過程に、情報活用力の一つであるプログラミング的思考を取り入れる」ことにより、探究的な学びの質を深め、「創造力・表現力に富み、正解のない課題に納得解を導く力」の育成を目指す。とりわけ、

MESHブロックを活用したプログラミングを用いた授業実践を重ね、その有効性を検証するとともに、言語力、課題解決力の醸成と相互効果があるとことも明らかにする。

また、本校の児童は、相手意識が弱いため、探究的な学びのその先に、他者や社会があることを意識できるような授業展開を工夫し、未来の社会を担う子供たちが論理的に思考し、プログラミングを活用して新たな価値を創造する力を養う。

3. 研究の経過

(1) 研究概要

探究にプログラミングを取り入れる

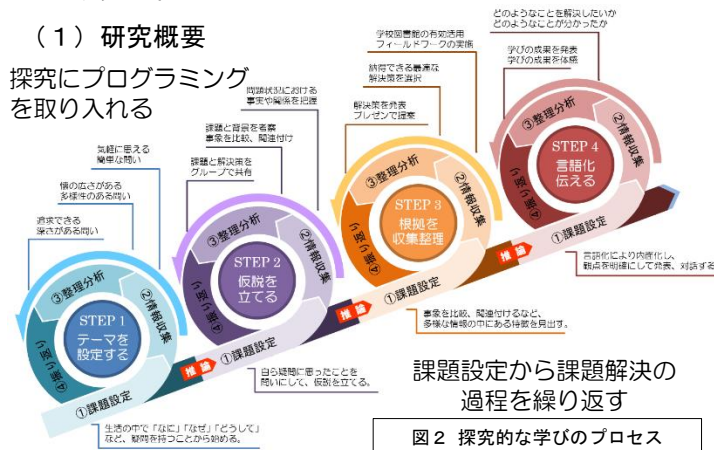


図2 探究的な学びのプロセス

【授業のポイント】

- ① 探究的な学びのプロセスにプログラミングを有効に活用する。
- ② 各教科等のねらいを達成するための「手段」として活用する。
- ③ 児童の「やってみたい」という主体的な意欲を引き出す。
- ④ 学び合い、教え合いを重視し、対話から創造力につなげる。
- ⑤ 試行錯誤を繰り返し、失敗と成功の体験を積み重ねる。

(2) 研究実践

	研究概要	主な研究実践
1 学期	<ul style="list-style-type: none"> ○研究の方向性・内容・指導計画等の確認 ○MESH を活用した探究学習の指導方法等の研究 	4月 6日 校内研究会① 研究主題と研究構想等の方向性の確認 5月 26日 研究助成スタートアップセミナー 6月 13日 オンラインサポート① 指導助言 6月 28日 校内研究会② MESH で何ができるか 7月 5日 オンラインサポート② 指導助言 7月 12日 MESH を活用した授業実践開始 7月 28日 聖ヨゼフ学園小学校とオンライン協議
2 学期	<ul style="list-style-type: none"> ○全学級、全教員で授業を実践 ○各学年の指導状況の共通理解と改善検討 ○指導記録の蓄積(授業者・観察者の評価) ○外部講師による研修会と指導状況の検証 	9月 6日 オンラインサポート③ 指導助言 9月 20日 研究授業① 情報活用〈MESH 活用〉 10月 12日 校内研究会③ 研究授業協議① 11月 7日 オンラインサポート④ 中間報告 11月 8日 研究授業② 課題解決〈ピオトープ〉 11月 29日 校内研究会④ 研究授業協議② 12月 13日 研究授業③ 言語活動〈図表の活用〉 12月 27日 オンラインサポート③ 中間報告書
3 学期	<ul style="list-style-type: none"> ○6年間の系統的な情報活用力の育成を図る指導計画等の改善 ○成果と課題の検証および成果報告・公表 	1月 12日 昭島市定例校長会にて実践報告 1月 16日 校内研究会⑤ 研究授業協議③ 2月 21日 オンラインサポート④ 最終報告 3月 8日 児童・教員アンケート調査 3月 11日 北九州大学研究室による成果検証 3月 15日 最終報告書等の提出 3月 26日 校内研究会⑥ 成果検証と次年度に向けた課題の整理

(5) 授業実践

全学年が MESH を初めて活用した。各発達段階に応じ、「MESH ブロック単体から複数へ」「身近な題材から社会生活へ」という2つの側面から広がるように工夫した。目的を明確に設定し、学習活動を工夫することで、「やってみよう！」と、意欲的に取り組めるようにした。



図3 授業実践と「MESH ブロックの活用」「身近な学校生活から社会生活へ」との関連

1～2学期		授業のポイント	授業場面の記録	
5年1組 7月12日 クラブ	まず使ってみよう	今年度初めて導入した MESH を、まずパソコンクラブで使ってみました。身近なものとセンサー機能を組み合わせ、プログラミングすることで、さまざまなアイデアを形にしようとチャレンジ。		
6年2組 7月20日 学級活動	まず使ってみよう	パソコンクラブに続いて、6年生が初めて MESH を使って、班毎にオリジナルのプログラムを作っていました。とにかくチャレンジ、試行錯誤の中からアイデアがあふれ出て、とても楽しそうでした。		
さくら4年 自立活動 9月20日	校内の安全な生活	校内の安全な生活に着目して、人感、温度、明暗等の MESH ブロックとタブレットを連動させ、「学校生活をよりよくする工夫」を MESH の特性を生かしたプログラミングに挑戦しました。		
3年2組 理科 11月7日	光の性質を検証実験	光（日光）を集めると、明るさや暖かさに違いはあるのだろうか、の温度計や目視による実験に、MESH を活用して検証するプログラミングを作りました。数値による正確な実験で精度が向上。 事例 2		
4年1組 社会 12月5日	人に優しい街づくり	「みんなにやさしい街」をつくるために、MESH 活用して、課題解決に向き合いました。子供たちは、MESH による物理的環境の具体化とともに、心のバリアフリーの大切さにも気付いたようです。		
2年2組 国語 12月8日	プログラムを説明しよう	生活科で制作したおもちゃを、1年生にも作って楽しんでもらえるような「説明文」を書く国語の学習の応用。MESH でプログラミングして、その手順を説明する国語の学習です。		
4年2組 総合 12月8日	すごしやすい学校生活	「みんながすごしやすいふじみ小」を目指して、MESH のプログラミングを手立てとして、自分たちは何ができるか、課題把握から解決策、改善策まで、どうしたいか思考を巡らせていました。 事例 3		
2年1組 生活 12月15日	動くおもちゃを作ろう	おもちゃづくりの応用編として、MESH を活用したおもちゃを考え合いました。プログラムで電流が流れてモーターが動くことを知り、何をどのように動かすか、発想がどんどん広がりました。		

3学期	授業のポイント	授業場面の記録	
3年1組 総合 1月11日 防災 レンジャー	3年生が探究している3つのテーマの一つが「防災」です。火事や地震が発生した時に、大切な命を守るために、MESHを使って知らせるシステムを作りました。1/27の探究発表会で公開しました。		
さくら4年 総合 1月27日 落語を盛り上げる	「めざせ！お江戸日本一の笑学生～落語家修行～」探究テーマに、言語・表現活動を中心に、MESHの力を借りて、プロ並みに落語を盛り上げようと、プログラミングを工夫しました。		
1年1組 学級活動 2月1日 人感センサー を使おう	廊下を走らないで、歩いていると拍手が鳴る、というプログラム。「あっ先生、歩いても走っても、鳴ってしまいます！」センサーの感度設定で解決するかも知れないと、挑戦していました。		
さくら1年 学校行事 2月7日 的当てゲーム 仕掛けづくり	ふじみ祭りの「的当て」の仕掛けに、MESHを活用。お客さんに、ボタンを押すと、目が赤く光って10秒後に消えるプログラムのしくみを説明して、的当てを開始していました。		
さくら3年 学校行事 2月7日 プログラミング 体験会	ふじみ祭りの「プログラミング体験コーナー」で、レゴ®WeDo2.0基本セットと、MESHの体験でお客さんに説明していました。両者の特徴がよく分かり、なるほどおーと頷く場面が多くありました。		
6年1組 学校行事 2月7日 お化け屋敷の 仕掛けづくり	ふじみ祭りの「お化け屋敷」の仕掛けに、MESHを活用。スパイダーネットに触れて、センサーに振動が伝わると音と光が反応したり、人を感知すると扇風機が動いたり、アイデアいっぱいです。		
1年2組 学級活動 2月21日 おもちゃに 加えよう	生活科で制作した「秋のおもちゃ」にMESHを加えて、より楽しいものに改造。自分たちが作ったおもちゃを動かしながらグループで意見を出し合い、プログラミングを試行錯誤していました。 事例1		
5年2組 2月27日 図画工作 MESHで くるくるランド	MESHのプログラミングで、動く工作。遊園地のメリーゴーランドやジェットコースター、どんなプログラムで、どんな動きを作り出すか、柔軟な創造力で、「やってみよう」を実現します。 事例4		

4. 代表的な実践例

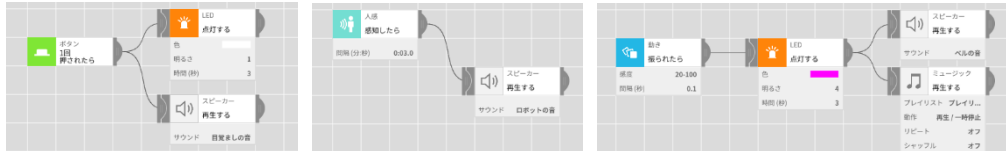
(1) 1年生「おもちゃをプログラミング」 生活 2月実施

MESH 活用のポイント

身近なものと組み合わせた幅の広い授業ができるモノづくりの楽しさを感じながら主体性や協調性を育てる「考える時間」を増やすことで創造性を養う。また、班での対話を通して、ものづくりの楽しさを感じながら主体性や協調性の育成を図った。

プログラを考えよう

生活科で制作した「秋のおもちゃ」に MESH を加えて、より楽しいものに改造。自分たちが作ったおもちゃを動かしながら意見を出し合い、プログラミングを試行錯誤。



プログラムを動かそう

スイッチを押しておもちゃを光らせたり、おもちゃが動くといろいろな色で光ったり、音や音楽で知らせたり、おもちゃがより楽しくなるプログラムを考えた。



ボタンを押すと光る



飛行機が飛ぶと音が鳴る



グループのおもちゃを発表

(2) 3年生「光の性質を検証しよう」 理科 11月実施

MESH 活用のポイント

これまでの目視による実験・観察と異なり、「明るさが変わったら LED が光る」「温度が変わったらスピーカーが鳴る」など、客観的・定量的に検証することが可能になったことで、プログラミングの理解も深まった。学び合い、教え合いを重視した。

プログラを考えよう

光を当てる的に「明るさ」「温度」ブロックを用い、光を集める鏡の枚数に応じた変化「より明るく」「より温かく」を LED ブロックやスピーカー機能を使って知らせるなど、プログラムのアイデアを話し合い、思考ツールで整理した。



プログラムを動かそう

条件設定を行いながら、鏡の枚数（光の重なり合い）とブロックが感知した明るさや温度の数値の関係を整理し、明るさと温度の変化を定量的に理解できた。



窓際で動作確認



各種設定調整を繰り返す



検証実験

(3) 4年生「みんなが すごしやすい ふじみ小」 総合 12月実施

MESH 活用のポイント

MESHを使って学校生活に少しの工夫を加えることで、誰もが過ごしやすい学校にできるのではないかと考え、課題解決・探究的な学習過程において、プログラミングを効果的に位置付け、班で協働しながら、よりよく課題を解決できる力を目指した。

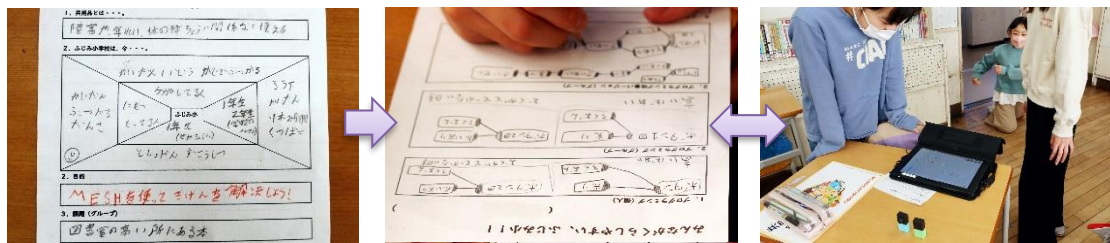
プログラを考えよう

一人一人の課題解決「やってみよう」を、MESHを活用して探究。人感センサー、温度センサー、リモートコントロールなど様々な機能と連携したプログラムを作り、「あったらいいな」「できたらいいな」の実現にチャレンジした。



プログラムを動かそう

「1年生は学校図書館の高い段まで手が届かないのでは？」という課題を見付け、人を感知したら、音と光で学校司書に知らせるプログラムなど、課題解決に迫った。



ワークシートで課題を整理

プログラムを作成・改良

実際に試しながら修正

(4) 5年生「MESHでくるくるランド」 図工 2月実施

MESH 活用のポイント

形や色、材料などを生かしながら制作する動く仕組みに、MESHを追加することで、さらに楽しく、これまで実現できなかった新たな工夫を形にすることができた。児童が創造的に発想し、新たな視点で作品をつくり出す喜びを味わっていた。

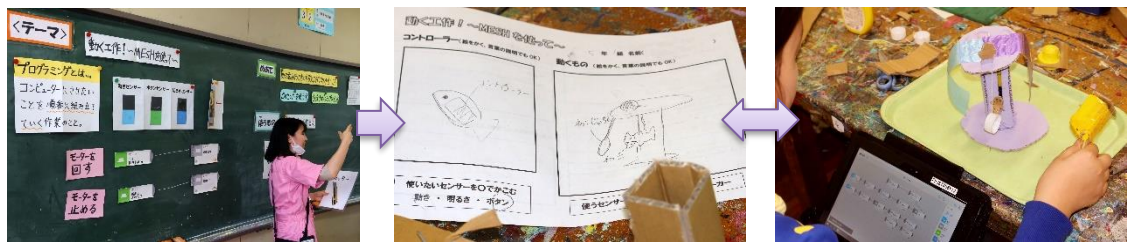
プログラを考えよう

MESHのインプット（センサーやスイッチ等）と、アウトプット（モーターやLED等）の両方に着目し、自分がイメージする形の感じ、色の感じ、それらの組合せによる感じなどを基に、動く仕組みを工夫し、どのようにプログラムするか試行錯誤した。



プログラムを動かそう

センサーの設定を工夫したり、複数の条件を設定したり、動く仕組みを制作しながら、プログラムの改良を重ねて、自分のイメージを作品として具現化した。



プログラムと制作のねらい

スイッチ⇒回転のアイデア

振動⇒回転⇒振動⇒静止とした作品

5. 研究の成果 学習の基盤となる資質・能力「言語」「課題解決」「情報活用」の3観点で検証。

(1) 児童の変容

A 言語力

言語力は、すべての学びの基盤である。下図は「読解力（図書文化社 Reading-Test より）」の偏差値の1年間の推移を表しており、3年生、5年生の伸びが顕著である。

「読書感想文コンクール（毎日新聞社等）」において、市内13校9人の代表の内、本校児童が2人選出されるなど、全校で、読むこと、書くことに重点を置いた指導の成果と捉えている。

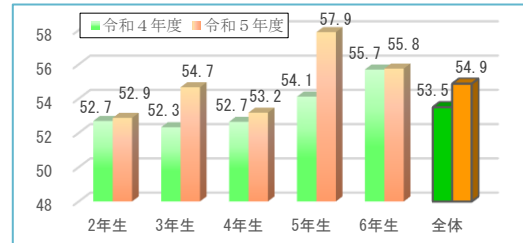


図4 読解力（図書文化社 Reading-Test より）の推移

B 課題解決力

「図書館を使った調べる学習コンクール（図書館振興財団）」において、市内13校5人の代表のうち、本校児童4人が全国大会に推薦され、市長から表彰を受けた。さらに、全国11万8千を超える作品の中から、上記4人のうち、1人が奨励賞、3人が佳作を授与されるなど、「探究的な学び（課題解決学習）」の成果と捉えている。



読書感想文、調べる学習ともに、全員が参加し、校内展示会等、作品を全児童で共有してきたことも成果につながったと考える。



C 情報活用力

次は、MESHを使った感想等を児童アンケート（2月下旬実施）した結果の考察である。

- ① 「MESH(プログラミング)を、もっとやってみたいですか。」
- ② 「学校や地域をよくするために、もっとMESH(プログラミング)を活用したいですか。」

設問の意図は、①単に「MESH を使いたい（楽しむ）！」、②相手意識を持って「MESH を活用して課題解決を図りたい！」である。肯定的な回答を、①9割、②7割程度と予想をしていたが、実際は①②とも約8割であった。（右：全学年の円グラフ）。

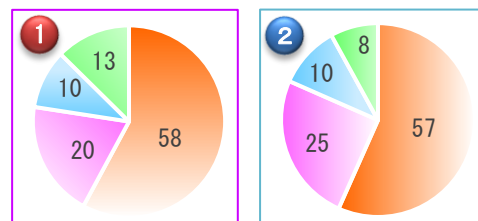


図5 児童アンケート（全学年平均）

これらの児童の意識には、学年間の差が顕著であった。例えば、①の肯定的な回答が最も低かった5年生（70%）と最も高かった3年生（92%）では、5年生は②の回答が大きく上回り（84%）、3年生（83%）を逆転している。

これは、「発達段階」及び「学習の蓄積」により5年生の『生活や社会に目を向ける他者意識』が醸成されてきたことと、今回の「目的を明確にしたMESHを活用した授業実践（4. 代表的な実践例参照）」が『課題解決する思考力や新しい仕組みを生み出す意識』の向上につながったものと推察する。

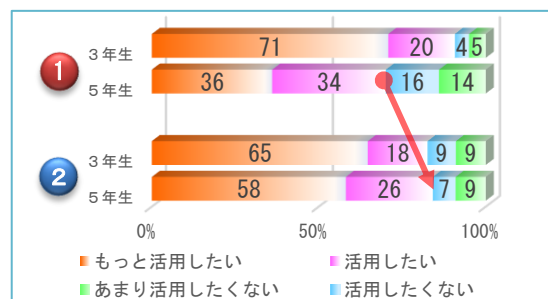


図6 児童アンケート（3年生と5年生の比較）

(2) 教員の変容

全ての教員が「MESH とは何か」を知ることから「初めて授業で活用した」状況であり、単に「使ってみた」段階からカリキュラムに組み込んで「しっかり活用した」段階まで、大きな差があったことはやむを得ない。それでも、各学年の発達段階に応じて効果的な活用方法を模索しながら「MESH を活用したプログラミングを、探究的な学びのプロセスの中に組み込んだことにより探究の在りようが深まった」（教員の感想）など、手応えを実感する教員が多い。教育の目的と手段を明確にして、多様な授業改善の重要性に意識が高まったものと思われる。

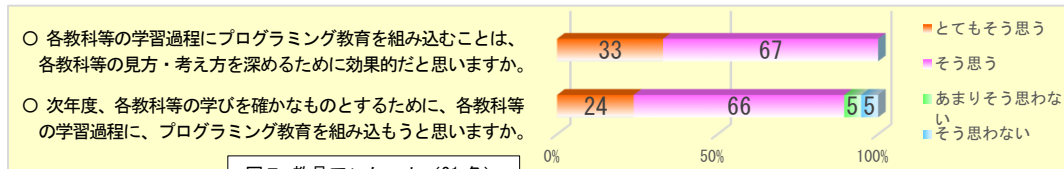


図7 教員アンケート (21名)

(3) 学校の変容

右表は、昨年度作成した本校の「プログラミング教育年間指導計画」に、今年度の実践研究を踏まえて、「MESH の活用」を加えた（ ）改訂版の抜粋である。各学年の指導する時期や内容、方法を明示し、全学年で円滑に実施できるものとした。

学年	指導内容	2 学期				3 学期		
		9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1年生	プログラミングの基礎知識を身に付け、簡単なプログラムを作成する。	【授業】プログラミングの基礎知識を身に付ける。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。
2年生	プログラミングの基礎知識を身に付け、簡単なプログラムを作成する。	【授業】プログラミングの基礎知識を身に付ける。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。
3年生	プログラミングの基礎知識を身に付け、簡単なプログラムを作成する。	【授業】プログラミングの基礎知識を身に付ける。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。
4年生	プログラミングの基礎知識を身に付け、簡単なプログラムを作成する。	【授業】プログラミングの基礎知識を身に付ける。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。	【授業】簡単なプログラムを作成する。

図8 プログラミング教育年間指導計画（一部抜粋）

6. 今後の課題・展望

これまでの研究成果を土台として、6年間のプログラミング教育の指導計画をさらに精査し、探究的な学びを一層推進する。とりわけ、今年度実践を始めた MESH を活用したプログラミング学習を積み重ね、児童の「やってみたい!」という意欲を引き出し、論理的に思考し、新たな価値を創造する力を養い、学びに向かう力を育成する。

とりわけ、探究的な学びを計画的に着実に推進するために、【ふじみ探究ノート】の活用計画との関連を明確にして、6年間を通した学びのゴールに向けて系統的な指導を実現する。

7. おわりに

「自分がプログラミングしたものを、班で話し合いながら、音や光にできて面白かった」

「プログラムがよりよい社会につながる事が分かり、私も何が取り組みたいと思った」

今回の研究で、児童のこのような声を引き出すとともに、教員のプログラミング教育に対する意識改革と授業実践につながり、教育の質を向上させることができたと自負している。

本研究にあたり手厚いご支援を賜り、何とかここまで辿り着くことができた。とりわけ、オンラインサポートの古田紫帆先生に心より感謝申し上げます。ありがとうございました。

8. 参考文献

- ・「MESHをはじめよう」 著：萩原文博, 小林茂 発行：オライリージャパン (2019/4/17)
- ・「誰でもできる! MESH 導入ガイド」 著：阿部信行 発行：日経 BP (2018/11/8) 等