

バレーボールにおける映像デバイスを用いた フィードバックに関する研究

折笠 愛*, 中西 康己**, 秋山 央**, 加藤 陽一***

Research on feedback using the video device in volleyball

Ai ORIKASA*, Yasumi NAKANISHI**, Nakaba AKIYAMA**, Yoichi KATO***

Abstract

Feedback utilizing video has the potential for wide-range application ; from top athletes to physical education classes. However, at present, its application is limited. This paper examines its effectiveness to promote widespread use.

A questionnaire survey was conducted on one club team and on one university team. The results indicate that video feedback enables players to analyze their own play objectively as well as enhances the motivation to correct their own play. It was shown that video feedback is an effective tool ; however, careful selection of the transmission method (delayed system or video device) must be made in accordance with the training menu and / or the purpose of use.

Key words : Feedback, Video device, Delayed system, Causal relationship successive

キーワード：フィードバック，映像デバイス，遅延システム，逐次的因果関係

1. 緒 言

競技スポーツ場面や体育授業場面及び課外活動においての運動指導で欠かすことができないのが、技術指導である。指導者は、体の動きやボールやバットといった道具の扱い方等、細かい部分までその運動を習得させるために選手・生徒にアドバイスをする。

しかし、技術指導において、言葉によるアプローチのみに頼ると、指導者と選手間での解釈の相違や疑問が生まれることが問題視される。また、選手が自らの動きを客観視できておらず、指導者の指摘を飲み込めないということも考えられる。

現在、体育授業からトップアスリートを擁する企業チームまで、「映像を用いたフィードバック」が動作の矯正に有効な方法として用いることが増加してきた。この「映像を用いたフィードバック」では、個人及びチームの動きを映像として撮影し、時間差でモニター画面や端末で再生するというシステムが用いられている。しかし、金銭的に高価であるため、このシステムを導入できる学校やチームは限られてしまっているのが現状である。そこで、比較的安価で入手可能なApple社の販売する「iPad」といったタブレッ

ト端末を導入することで、選手個人もしくは指導者と共にフィードバックすることでも技術力向上が図れるのではないかと考えられる。

映像を用いたフィードバックが有効である根拠として、「各個人の欠点について明確な印象を与え、改善に繋がるケースが多い」²⁾という報告や、「学習の方法や効果を左右し、映像が持つ情報が、運動学習に直接的効果を与えている」⁷⁾という報告がされている。次に体育授業場面における実践では、「求められている体の使い方と自分の身体の使い方の違いを気づききっかけとなった」⁵⁾、「正確に自身のフォームを認識できるようになった」⁶⁾という報告があり、映像フィードバックは、客観的に自身の身体の動き方を確認する方法として用いられていることが分かる。また、運動学的視点から、視覚的イメージ形成が効率的に運動技能習得を行える¹⁾ことや、本人が感じた動き方と、結果として示された動きがすり合わされることによって、「運動技能の改善が図られる」¹⁾という報告がされている。映像を用いたフィードバックは、「運動の創発能力を高める」⁴⁾と考えられる。

これらのことから、映像を用いたフィードバックが運動技能習得に大きな影響をもたらすことが分かる。しかし、映像を用いたフィードバックは良い所ばかりではなく、問題点も視野に入れておかなければならない。映像を用いたフィードバックシステムの機器が高価であること、設置に手間取り、教員に敬遠されがちであること、屋外種目であると照り返して見えにくいということ⁴⁾が、普及が進まない原因として挙げられる。また、映像を用いたフィードバ

* 筑波大学大学院体育学専攻 University of Tsukuba, Master's Program in Health and Sport Sciences

** 筑波大学体育系 University of Tsukuba, Faculty of Health and Sport Sciences

*** 一般社団法人つくばユニテッドサンガイア Tsukuba United SunGAIA

(受付日：2014年2月12日、受理日：2014年3月27日)

クを使用する際の注意点として、学習者には注意すべき要点などは指導者から伝え²⁾、運動指導を映像だけに頼らないこと³⁾が注意点として指摘されている。

先行研究では、体育授業場面が多く取り上げられていた、トップアスリートを対象とした研究は、映像フィードバックシステムの構築に関する内容が多くを占めており、本研究に直接関連するものはみられなかった。よって本研究では、映像を用いたフィードバックの有効性の検証、「遅延システム」と「映像デバイス」を用いたフィードバックの使用場面の検証を目的とした。幅広い競技レベルでの映像を用いた運動指導普及の一助としたい。

II. 方法

1. 対象者

- 1) Vプレミアリーグ所属H女子チーム(以下Hチーム)13名
- 2) T大学女子バレーボール部(以下T大学)17名

2. 調査実施日

- 1) Hチーム：平成25年8月19日
- 2) T大学：平成25年8月8日(映像デバイス導入前)、9月25日、10月23日、10月24日、10月25日(映像デバイス導入後)計5回

3. 調査内容

- 1) Hチームは練習時において、バレーボール・アンリミテッド社製の遅延システム「カコロク」を使用している。映像を用いたフィードバックの現状把握を行うため、5段階評価法及び自由記述法を用いたアンケート調査を実施した。質問項目内容は、①「指導者からの技術指導について」5項目、②「自身のプレーについて」3項目、③「ビデオによる即時フィードバックについて」5項目の計13項目。また、自由記述法では「即時フィードバックについての長所、短所」に関して計2項目。
- 2) T大学、平成25年8月3日の練習時より、週6日の毎練習、毎試合にApple社製タブレット端末「iPad」を導入した。映像は通常再生及び、Dartfish社製「Dartfish Express」というアプリケーションを使用し、スローモーション再生を行った。
- 3) T大学、Hチームへのアンケートと同様に、5段階評価法及び自由記述による調査を行った。調査は映像デバイス導入前に1回、導入後に4回の計5回行った。第2回目以降のアンケートにはHチームで行った5段階評価法アンケート、質問項目①②に加え「映像を用いたことで変化したことについて」4項目を追加した計12項目。また自由記述法では「自身のプレーについて」4項目、「映像デバイス使用について」4項目の計8項目。
- 4) 映像デバイスを用いた総合的考察は、Hチーム及びT大学に行った自由記述法の回答を用いた。

4. 統計処理

統計処理は、Hチームに行った5段階評価法において、レギュラーを除く準レギュラーと非レギュラーとの間で、ポジション間で、有意水準5%で両側検定のt検定を行った。

次に、T大学の5段階評価法の結果のみ、12個の観測変数をpromax回転、重みなし最小二乗法によって探索的因子分析を行った。その後、探索的因子分析の結果を元に共分散構造分析を行った。

また、Hチーム及びT大学に行った自由記述法の回答を元に、発言内容の分節化を行いまとめた。

III. 結果及び考察

1. Vプレミアリーグ所属Hチームへのアンケート調査

1) 5段階評価法

映像を用いたフィードバックの現状把握を目的としたが、レギュラー種別、ポジション別、それぞれの平均点の差は有意でないことがわかった。有意ではなかった要因として、N数が不足しているという点の他に、試合出場機会の多いレギュラーとの比較ではなかったことが要因として考えられる。

2) 自由記述法

「遅延システム」を用いた、映像によるフィードバックの長所と短所は以下(表1)のようになった。

表1 「遅延システム」の長所、短所

長所	短所
すぐにプレーを確認することができる	練習のリズムが乱れてしまう
自身のプレーの細かい所を修正することができる	次のプレーまでに間が空きすぎてだらけてしまう
自身のプレーを即時に客観的に確認することができる	ラリーが長いと見返すことが出来ない
自分が思っていたプレーと実際のプレーのズレを一致させることができる	自身のプレーが気に入らぬ、頼り過ぎてしまう

プレーを即時的に細かい部分まで確認できる、自身が思っていたプレーと実際のプレーとのズレを一致させることができるといった意見があり、「遅延システム」は個人のパフォーマンス向上の一助として大きな役割を担っていると言える。一方、練習のリズムが崩れる、長いプレーは最初から見返すことができないといった意見が挙げられ、選手にとっては練習内のリズムが重要であり、それが崩れてしまう遅延システムはチーム練習及びゲーム練習には不向きであるということが分かった。

2. T大学女子バレーボール部への映像デバイス導入

映像デバイスは、通常練習時、練習後の個人練習時に導入した。図1はT大学練習メニューの一例である。映像デバイスを用いてフィードバックをした場面として、「全体練習終了後」、「試合終了後のクールダウン時」、「移動の際のバス車内」等が主に挙げられた。全体練習においては、練習メニューとの関係もあり、即時的なフィードバックは行わなかった。

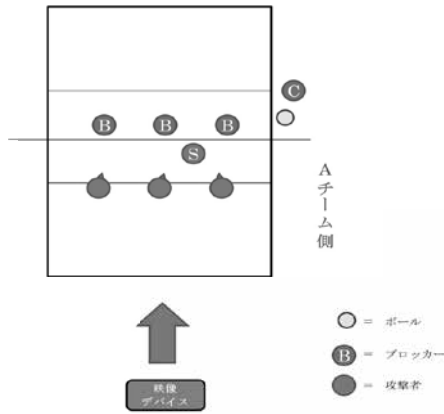


図1 「3人組のコンビ」の撮影方法

プロジェクターやモニターのように持ち運びが難しいものに比べ、映像デバイスは常に携帯することが可能である。これまでは録画したビデオカメラに付属しているモニターを使って視聴していた。ビデオカメラの小さなモニターに比べると映像デバイス画面の方が見やすく、尚且つ撮影された映像を簡単に再生、停止、巻き戻しができるため、全体練習終了後や試合終了後のクールダウン時、また試合への移動中のバス車内等でも視聴が可能であった。

3. T大学女子バレーボール部へのアンケート調査

1) 探索的因子分析

それぞれの因子は4つの観測変数にまとめることができた。第1因子は、映像を用いることでのメリットに関する内容であるため「映像デバイス」、第2因子は、指導者から受けた指導に関する内容、練習への取り組む姿勢に関する内容であるため「努力」、第3因子は、指導されたことに付いて選手が受け入れられているか、自分自身のプレーを客観的に見て体現することができるかに関する内容であるため「成果」と、それぞれ命名した。累積寄与率が50%を超えているため(表2)、分散の説明率は満足される。因子間の共通性は中程度で、極端に低い値がなかったため、因子構造として妥当である。共通性が中程度であった要因として、バックグラウンドとして「バレーボールの練習に対する」高次因子の可能性が考えられる。

表2 因子負荷量及び寄与率について

	映像デバイス	努力	成果	共通性
問11 映像フィードバックは技術力向上に有効である	0.960	-0.039	-0.104	0.825
問12 これからも映像を用いたフィードバックを継続したい	0.957	0.032	-0.127	0.860
問9 映像を見ることが自分の修正点を理解する事ができる	0.691	-0.035	0.185	0.588
問10 映像を見ることが他者の修正点を理解する事ができる	0.646	0.041	0.168	0.562
問1 指導者から受けた技術指導を理解している	-0.038	0.906	-0.100	0.734
問5 指導者に注意された事を受け止めることができる	-0.057	0.897	-0.148	0.687
問2 指導者から受けた技術指導を聞いて直そうとしている	0.229	0.578	0.065	0.546
問6 自分の技術の修正すべき所を理解している	-0.024	0.548	0.422	0.642
問3 指導者からの技術指導を聞いて直すことができる	0.053	-0.015	0.561	0.334
問8 自分のプレーを客観的に見ることができる	0.265	-0.109	0.549	0.426
問7 自分のプレーの長所と短所を理解している	-0.087	0.279	0.542	0.440
問4 指導者の言っていることが理解できていない	-0.143	-0.340	0.503	0.239
寄与率	36.433	12.452	8.470	
累積寄与率	36.433	48.885	57.355	

固有値が1を上回る因子は3つであり、因子間は相関であった(表3)。

表3 因子相関行列

因子	映像デバイス	努力	成果
映像デバイス	1		
努力	0.431	1	
成果	0.396	0.395	1

2) 共分散構造分析

図2は映像デバイス使用における逐次的因果関係を示した図である。このモデルの適合度指標は、比較的良好であった。「映像デバイス」因子が「努力」因子へ直接的に及ぼす影響の強さは、中程度であった(0.49)。また「努力」因子が「成果」因子へ直接的に及ぼす影響の強さは、やや強かった(0.67)。それぞれのパス係数は有意であった。よって因子間因果関係も妥当であると言える。以上の結果から各因子に逐次的因果関係があると言える。

また、「映像デバイス」因子から「努力」因子へのパス係数(0.49)、「努力」因子から「成果」因子へのパス係数(0.67)の積が「映像デバイス」から「成果」への直接効果であり、その値は0.328であった。「映像デバイス」から「成果」へは間接的效果があると言える。これらのことから、映像を用いることで、直接成果を高める影響力は低いが、努力の姿勢を高めることに寄与していると考えられる。よって映像を見ることが有効であることが示唆された。

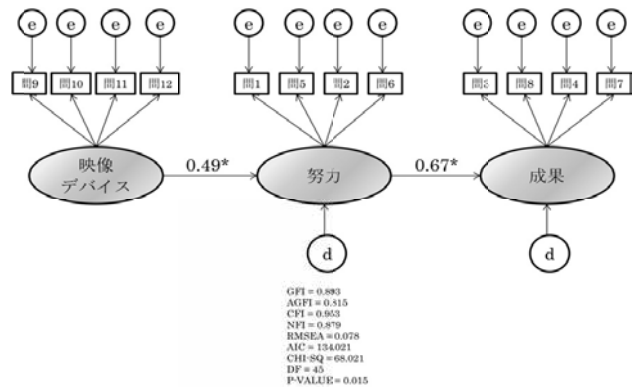


図2 映像デバイス使用における逐次的因果関係

これらの結果から、「映像」を用いると「成果」に繋がり、モチベーションがあがるという因果関係は証明された。

3) 映像デバイス使用前後の増減

映像デバイス使用前(第1回目)と使用后(第5回目)での、5段階評価法の値の差が±1以上の選手は、17名中7名(ID:5, ID:7, ID:11, ID:13, ID:15, ID:16, ID:17)であった(表4)。

表4 映像デバイス使用前後比較

ID	問1	問2	問3	問4	問5	問6	問7	問8
1	0	-1	0	0	-1	0	0	1
2	-1	0	0	0	-1	-1	-1	1
3	0	0	0	0	0	0	-1	-1
4	0	0	0	0	-1	-1	1	1
5	0	0	0	-1	8	4	8	2
6	0	1	0	-1	0	-1	0	-1
7	-1	0	1	2	-1	4	1	0
8	1	0	-1	-1	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	-1	1
10	0	0	1	0	0	0	1	0
11	1	2	1	-1	0	0	0	1
12	0	0	0	0	1	1	1	1
13	2	-1	-1	0	-1	2	0	-1
14	1	0	0	0	0	-1	-1	-1
15	1	1	1	1	1	1	2	2
16	0	0	0	0	0	0	2	1
17	0	0	1	1	1	0	0	2

うち映像デバイスを用いたフィードバックを使用していた6名について、自由記述も加味した考察を行った。全体を通して、問6、問7、問8について値が上昇傾向に変化している人数が多かった。この3項目は、自身のプレーに対する内容である。映像デバイスを用いたことで、より客観的に自身のプレーを見ることができるようになった可能性がある。

ID:5の選手は、調査対象者の中で最も値の変化が多い4項目であった。ID:5は準レギュラーであり、問5「指導者に注意された事を受け止めることができる」、問6「自分の技術の修正すべき所を理解している」、問7「自分のプレーの長所と短所を理解している」、問8「自分のプレーを客観的に見ることができている」において、値が上昇傾向にあった。自身のプレー映像を見たことで変化したことについて「今まで気付かなかったことに気付けた」と記述があり、使用前に比べると自身のプレーを客観的に見ることができるようになったと考えられる。また、自身のプレーイメージと実際のプレーの差が縮まったことで、「指導者から指摘されたことを理解し受け止めることができる」の値が上がり、指導者からの指摘を受け入れやすくなったと考えられる。

ID:15の選手は、問7「自分のプレーの長所と短所を理解している」、問8「自分のプレーを客観的に見ることができている」で上昇傾向が見られた。ID:15はT大学の正セッターであり、映像デバイス使用頻度も毎練習、毎試合と高かった。映像デバイスを用いたフィードバックについて「自分のトスの上げ方や合わないトスを見直せる」と記述があった。プレー映像を見たことにより変化した点について「レシーブのポジショニングが変わりました。」とあった。毎練習、毎試合、自分のプレーを見ていたことで、自身のプレーに関する2項目での値の上昇が説明できるだろう。

ID:17の選手は、問8「自分のプレーを客観的に見ることができている」において値が上がった。ID:17は非レギュラーであり、映像デバイス導入直後は全く使用していなかった。映像デバイス導入前は自らの動きを客観的に見ることができず、他者から指摘をされても理解が難しかった。しかし、後練習を中心に個人練習の中で、毎日用いるようになった。その後、自身のプレーと向き合うことに積極的になった。映像デバイスを用いたフィードバックについて「自分のプレーを客観的に見ることができて、直すべきところ、指導してくれて

いる所がわかりやすい」と回答があり、プレー映像を見たことにより変化した点については、「どこを意識してプレーしたらよいかわかって、修正しながらプレーできる」と回答があった。これらのことから、映像を用いたフィードバックを行ったことによって、自分のプレーを客観的に見ることが映像デバイス導入前よりもできるようになったと説明できる。

4. 映像デバイスを用いた総合的考察

1) 「遅延システム」と「映像デバイス」比較

「遅延システム」の長所として、即時的なフィードバックが可能であり、個人の反復練習に効果的であるということが分かった。短所として、長いプレーを最初から再生することは不可能であるため、チーム練習やゲーム練習には不向きであるとまとめられた(表5)。

また「映像デバイス」の長所として、見たい映像を何度でも必要な場面から再生可能であり、使い勝手の良さがあるということが分かった。短所として、撮影をしながら動画再生が不可能であるため、全体練習の中での即時フィードバックは難しいとまとめられた(表5)。

カコロク等の「遅延システム」を用いても、タブレット型の「映像デバイス」を用いても両者ともに有効なフィードバック方法であることは証明された。しかし練習メニューや状況、目的に応じたフィードバック方法を正しく選択する必要があると言えるだろう。

表5 「遅延システム」と「映像デバイス」における長所、短所比較

	長所	短所	種類
遅延システム	即時フィードバックが可能	その場で何度も見返す事できない	個人練習(反復練習)
	素早くすることが可能	長いラリーを見返す事できない	フォームの確認
	大人数で共有可能	チーム練習での流れが途切れてしまう	
	撮影者が不要	限られた時間の中で練習時間が減ってしまう	
映像デバイス	手軽に撮影が可能	運動を止めて映像を見なければならない	1回の内容が長い練習
	何度も映像の再生・停止が可能	映像視聴時は、他者は使用できない	連携練習
	他者と意見交換をする機会の増加	撮影者が必要	ゲーム練習 フォームの修正

2) 映像デバイスに関する自由記述

練習時及び試合時に映像デバイスを導入したことに肯定的な意見が多く挙げられた(表6)。T大学の選手は「見たい部分を取り上げて何回も繰り返し再生できること」「客観的に自分の位置や動きが見られること」「練習後に確認することが多いため冷静になって振り返ることが可能」「指導されている所が分かりやすい」という意見でまとめることができた。

表6 映像デバイスを用いたフィードバックに関する感想

映像デバイスを用いたフィードバックについての感想
・見たい部分を取り上げて何回も見ることが出来る
・プレーをした後すぐに映像で自分のプレーを客観的に見ることが出来るので修正しやすい
・自分の場合も他人の場合も客観的に視野を広げて見ることが出来ると思った
・見やすく、ふり返りやすい。スロー再生などもできるのでわかりやすい
・客観的に自分の位置や動きが見れる
・自分が思っているより、動いていなかったり、客観的資料を用いることで、自分のプレーについてフィードバックができるので良いと思う
・客観的に自分のプレーとチームの状態を見ることが出来るので課題が分かりやすい。
・すぐに映像が見れるので反省や修正がしやすい
・修正ポイントが分かりやすい
・自分のプレーを映像で見ることができてとても良いです。
・自分がやっている時より冷静に見れる
・実際に映像をみる事が出来る
・自分のトスの上げ方や合わないトスを見直せる
・すぐ自分のプレーをふり返ることが出来る。
・自分のプレーを客観的に見ることができて、直すべきところ、指導してくれている所がわかりやすい

映像を用いたフィードバックを行うようになってから変化したことがあるかという質問に対し(表7),「指導されてから修正し,実践できるまでのスピードが上がった」「具体的な場面を引き合いに出して,チームメイト同士で話をし,共通理解することができるようになった」「自身のプレーを振り返る習慣ができた」と要約することができる。しかし「実際のプレーで改善しようとしなければ変化はない」や「映像を見るだけで終わっていることが多い」といった,映像を見るのみで実際のプレーに活かすことができていないという指摘もあった。しかし全体的に前向きな意見が多く,自身のプレーをより具体的に客観視できるようになったと考えられる。

表7 映像デバイス導入前後で変化した点

映像デバイスを使った時と、使わなかった時では何か変化した所はあるか。(他者・チーム)
<ul style="list-style-type: none"> ・iPadがある方が試合だけでなく練習での自己のプレーを見る機会が増え、試合時との比較ができるようになった ・修正スピードが上がった。(出来るようになるまでが速かった) ・今は目に見えているか分からないが、ポジションングやブロックの位置どりを意識してやるようにしていると思う ・意識しづらい下半身の動作や周りとの対応など見ることができるようになった ・細かい部分まで修正できている ・ブロックとレシーブの位置を確認できる ・自分がどんな状況でそういったプレーをしたのか、なぜそうしたのかふりかえることができる点では良いと思うが、実際のプレーで、その映像をみて改善しようと実行しなければ特に変化はないと思います ・具体的な場面が人と話をしながらどうするか話をするので、共通理解することができている。人に意見をきける。 ・ビデオより、より近く自分や相手を見れるので、対策しやすいし、細かい所まで分かるようになった ・フィードバックが早くなり、毎日反省して次の日に生かされるようになった。 ・使用することで自らのプレーを見直すことができる ・チームは、見るだけで終わっていることが多い ・自分のスパイクフォームやキャッチをみることもできた ・自分のプレーを見直すことが出来た ・この状況のときに、こうするというまわりを作る。

また自分のプレー映像を見て変化したことがあるかという質問に対し(表8),「自分のプレーイメージが異なっている所を発見し,改めて修正点を発見することができた」「修正する時間が短くなり,意味を持って修正することができるようになった」「自分が意識してプレーしなければいけない所を理解して実践に移せるようになった」という回答があった。それまで自身が思っていた動きのイメージが実際の動きと異なっていることが多く,映像を見ることで改めて修正点を洗い出し,プレーに繋げることができるようになったと考えられる。

表8 自分のプレー映像を見たことにより変化した点

自分のプレー映像を見たことにより、何か変わったことはありましたか？
<ul style="list-style-type: none"> ・無駄な動きが少なくなったと思う ・4同様 修正するまで、出来るまでが速くなった ・客観的に自分のプレーを見ることで主観的な感覚(自分の動き)のズレを少なくすることが出来る ・気付かなかったことに気付けた ・あいまいだった課題が現実としてわかった ・出来ていないプレーに関して、修正しようとする気持ちが見ない時より出てき ・自分の感覚とは違った動きになっていたり、思っていたものとズレがある場合があったので、改めて見て改善しやすくなった ・悪い所、全体を通してのプレーが分かり、修正に繋がられた ・自分ではできてたと思う所が実はできていないという感覚と実際をリンクすることができた ・改善点を発見することができる ・思っていた自分のプレーイメージと全然違う所が多くて、課題が見つけれられた ・修正点のはっきり分かった ・レシーブのポジションングが変わりました ・分からない所に気付いてプレーしながら意識してできる ・どこを意識してプレーしたらよいか分かって修正しながらプレーできる

以上のことから,映像を用いたフィードバックは自身のプレー及びチームの動きを客観的に見ることを可能とし,練習に対するモチベーションの向上にも繋がると言えるだろう。

IV. 結 論

本研究で得られた結論は以下の通りである。

1. 映像を用いたフィードバックは,成果に直接影響を与えないが,努力の姿勢を高めることに寄与している。練習に対するモチベーションの向上にも繋がると示唆された。
2. 映像デバイス使用による映像を用いたフィードバックを行ったことで,選手自身が体感しているイメージと実際の「動きの相違」を実感し,客観的なパフォーマンスをフィードバックさせることの有効性が示唆された。
3. 遅延システムを用いても,映像デバイスを用いても両者ともに有効なフィードバック方法であることは証明された。しかし練習メニューや状況,目的に応じたフィードバック方法を正しく選択する必要がある。

今後の課題としては,アンケート調査項目内容,項目数,調査回数の再検討を行い,更なる継続的な調査を実施することが求められる。また,映像を用いたフィードバックを導入していない,中学校・高等学校での導入前後の変化検証を実施し,映像を用いたフィードバックの有効性について検証していくことが必要だと考えられる。

引用・参考文献

1. 賀川昌明:デジタル・コンテンツを利用した動画フィードバックが運動技能の習得・発揮に及ぼす効果の検討。鳴門教育大学情報教育ジャーナル, 8: pp.1-9, 2011
2. 村山光義・村松憲・佐々木玲子・清水静代・野口和行:動作映像の即時フィードバックを用いた技術指導の効果ーフライングディスク・サイドアームスロー導入時の事例ー。慶應義塾大学体育研究所紀要, 46(1): pp.1-15, 2007
3. 日本体育協会監修・勝部篤美・糸野豊編:実践コーチ教本3 コーチのためのスポーツ人間学。大修館書店, pp.65-66, 1981
4. 小澤治夫・石田譲・岡崎勝博・西嶋尚彦:鉄棒単元におけるスポーツミラーによる運動画像の即時フィードバックの効果。釧路論集, 35: pp1-6, 2003
5. 佐々木直基:視覚的フィードバックが運動スキル獲得に与える影響。びわこ成蹊スポーツ大学研究紀要, 8: pp.121-127, 2011
6. 佐藤毅・林政孝・西嶋尚彦・小澤治夫:体育授業におけるスポーツミラーを用いた身体運動画像の即時フィードバックの効果。釧路論集, 38: pp.125-131, 2006
7. スミス・スミス・訳:飯塚鉄雄:運動学習の心理ーその自動制御機構ー。不味堂出版, pp.112-202, 1977