

聴覚障害児のための20mシャトルラン 測定装置の開発と効果の検証

(課題番号 17500454)

平成17年度～19年度科学研究費補助金(基盤研究C)
研究成果報告書

平成20年3月

研究代表者 及川 力
(筑波技術大学障害者高等教育研究支援センター)

はじめに

体育やスポーツ活動では、身体動作、身体活動が音や音声にもなっていることが多い。今回研究対象にしたシャトルランテストもその1つである。このテストは音を聞いて行なわなければならないため、聴覚障害児には実施にあたって多くの困難をとまなうことは容易に想像される。

本研究代表者らは、平成14年度から平成16年度の3年間にわたり、科学研究費補助金の交付を得て、[教育形態の違い（統合教育と分離教育）が聴覚障害者の体力や運動能力に与える影響]と題する研究を行い、全国のろう（聾）学校及び通常の小学校、中学校、高等学校に在籍する聴覚障害児童・生徒の体格、体力・運動能力の調査を行った。その過程で、ろう（聾）学校においてかなりの数の学校が体力テストの一部として、20mシャトルランテストを実施していることを把握した。それが、今回の研究を開始することになった大きなきっかけである。

そこで、ろう（聾）学校では、どのような方法によって実施してきたのかその実態を調査し、ろう（聾）学校のニーズに合ったIT技術を応用した測定システムを構築することを目標とした結果、ある程度実用に堪えうるものを制作することができた。

この報告書が、聴覚障害児の体育・スポーツ教育に取り組んでいる先生方や関係者に対して多少とも役に立ち、聴覚障害児の体育・スポーツ教育の改善に資することを期待したい。

研究代表者 及川 力

研究組織

研究代表者 及川 力（筑波技術大学障害者高等教育研究支援センター）
研究分担者 橋本 有紀（筑波技術大学障害者高等教育研究支援センター）
加藤 伸子（筑波技術大学産業技術学部産業情報学科）
内藤 一郎（筑波技術大学産業技術学部産業情報学科）
村上 裕史（筑波技術大学産業技術学部産業情報学科）
皆川 洋喜（筑波技術大学産業技術学部産業情報学科）
河野 純大（筑波技術大学産業技術学部産業情報学科）
若月 大輔（筑波技術大学産業技術学部産業情報学科）
齊藤まゆみ（筑波大学大学院人間総合科学研究科）

交付決定額（配分額）

| 年 度 | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-------|------|-------|
| 平成17年度 | 1,600 | 0 | 1,600 |
| 平成18年度 | 1,400 | 0 | 1,400 |
| 平成19年度 | 500 | 150 | 650 |
| 総 計 | 3,500 | 150 | 3,650 |

研究発表

及川 力・橋本有紀・齊藤まゆみ (2006) : 聴覚障害児のための20mシャトルラン測定装置の開発と効果の検証ーその1ー聾学校におけるシャトルランテストの現状と試作品の製作ー. 日本体育学会第57回大会予稿集、232.

及川 力他8名 (2006) : 聾学校における20mシャトルランテストの実施状況に関する調査研究報告書（中間報告）.

目 次

はじめに

- I ろう（聾）学校における20mシャトルランテストの
実施状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- II 視覚を利用した測定装置の検討・・・・・・・・・・ 25
- III 聴覚障害児用シャトルラン測定システム・・・・・・・・ 30
- IV ろう（聾）学校出の実験結果・・・・・・・・・・ 33

あとがき

I ろう（聾）学校における20mシャトルランテストの実施状況

【調査方法】

平成17年9月に、全国の聾学校（幼稚部のみ設置の学校を除く）104校にアンケートを送付し、調査への協力を依頼した結果、56.7%にあたる59校から回答が得られた。

【調査結果】

1. シャトルランの実施について

59校中「シャトルランを実施している」と回答した学校は25校（42.4%）であった。

| 項目 | 回答数（校） | 割合（%） |
|---------|--------|-------|
| 実施している | 25 | 42.4 |
| 実施していない | 33 | 55.9 |
| 無回答 | 1 | 1.7 |

2. シャトルランを実施している学部について

1でシャトルランを実施していると回答した25校のうち、小学部での実施が23校と最も多かった。次いで中学部の14校、高等部は8校であった。（複数回答）

| 学部 | 回答数（校） |
|-----|--------|
| 小学部 | 23 |
| 中学部 | 14 |
| 高等部 | 8 |

3. シャトルランを実施していない（できない）理由について

1でシャトルランを実施していないと回答した学校、あるいは実施していない学部があると回答した学校に対し、シャトルランを実施していない（できない）理由について尋ねた。

最も多かった理由は、「音源による測定が難しい」（14件）ことであった。次に多かった理由は、「持久走を選択した」（10件）からであった。そして、「測定がしにくい」（6件）、「新体力テストを実施していない」（5件）、「その他」（4件）

となった。

「音源による測定が難しい」内容としては、音のテンポをうまく伝えられない、ターンの音、途中の音が聞こえにくいなどが指摘された。

「持久走を選択した」のは、持久走かシャトルランのどちらかを選択すればよいので、持久走を選択したということである。しかしながら、この理由も、音源による測定が難しい上、測定法を理解させることが難しいので、持久走を選択したとも言え、音源による測定が難しい理由の裏返しかもしれない。記録の正確性に言及したのは1件であった。

「測定がしにくい」内容としては、児童・生徒が測定法の理解に困難を伴うこと、そのために事前学習の時間がさらに必要になること等が指摘された。

「その他」としては、独自のテストを実施している、体育館の工事等が挙げられた。

4. シャトルランの実施方法について

学校ごとに、さまざまな工夫をして実施しているという強い印象が感じられた。実施方法に関して記述された文章の中から、キーワードとして、大きな身振り (3)、ペースメーカーの教員 (10)、太鼓 (7)、旗 (15)、コーン (6)、得点板 (3)、指 (4)、デジタルタイマー (2) を抽出した (カッコ内は件数)。

それによると、両端にコーンを置き、音楽に合わせて、ペースメーカーの教員が走りながら、合図に旗を振り太鼓を叩きながら実施している、というのが平均像のようである。

教員の人数については、単数 (5校) よりも複数 (19校) で実施している学校の方が多かった。中には、9名や10名と回答した学校もあり、マンパワーの必要なテストであることが推察された。

5. シャトルランを実施する上での困難点について

大別して以下の5つの理由が指摘された。

- 1) 初めて経験する子ども、とりわけ、小学部低学年の児童にやり方を理解させるのにかなり時間がかかる。また、低学年の子どもでは仲間との競争になりがちである。
- 2) レベルが上がるごとに、走るスピードが速くなること (音の速さ) を伝えるにくい。

3) 音以外の適当なキュー（合図、手がかり）がないため、20mを適当なペース配分で走らせにくい。

（例）

・そろそろゴールの音に近いから、少し走るスピードをあげよう、ゴールの音まで、まだ余裕があるから、少しゆっくり走っても大丈夫。・・・等。

・ゆっくりのペースの時も速く走ってライン上で次のスタートを待ち、インターバル走のようになってしまう。

4) 仮に、旗というキューを使っても、走りながら常にそれを注視し続けることは、かなり困難が伴う。

5) 一度に、多人数の測定を行なうことができにくい。

このうち、1) は健常児にも共通すると考えられるが、小学部低学年の聴覚障害児に、音という手がかりなしに、しかもある一定の距離を全力疾走ではなく同じペースで走ることを理解させることは、極めて困難な課題であろう。

6. 持久走の実施について

シャトルランを実施している学校に対し、持久走の実施の有無について尋ねた。学部により異なる学校については各学部を1校と数えた。シャトルランと持久走を両方実施している学校が7校あった。一方、持久走は実施せず、シャトルランのみを実施している学校が18校であった。

| 項 目 | 回答（校） |
|-----------------|-------|
| シャトルラン，持久走を両方実施 | 7 |
| シャトルランのみ実施 | 18 |
| 無回答 | 2 |

7. シャトルランの測定装置・方法に関する提案について

すべての学校に対して、シャトルランの測定に当たっては、このような測定装置があるとよい、あるいはこのような方法で測定するとよいのではないか、といった提案をお願いした。

その結果、33校から34件の提案があり、そのほとんどが視覚的に理解できる装置・方法に関する提案であった。それをさらに分類すると、次の2つに大別できる。

1) 音階をランプ表示した装置を、前後に取り付ける。

(例) 音階ごとに色分けされたランプで表示されるような装置が両サイドに設置されていて、被験者にも視覚でわかるようなもの。

2) 光源移動型の装置を、床または壁に取り付ける。

(例) 音楽とともに床面の光（発光ダイオード等）が移動してテンポを知らせる。

アンケート回答

(1) シャトルランを実施している学校

番号： 1～26 (※26 は体力測定としては実施していないが，トレーニングとして実施しており，実施方法等について記入があった。非実施校の44にあたる。)

学部： シャトルランを実施している学部

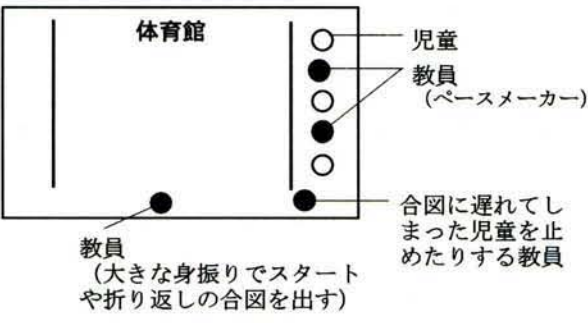
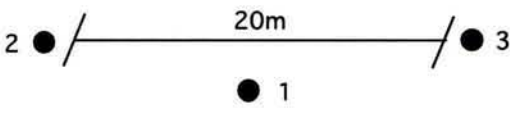
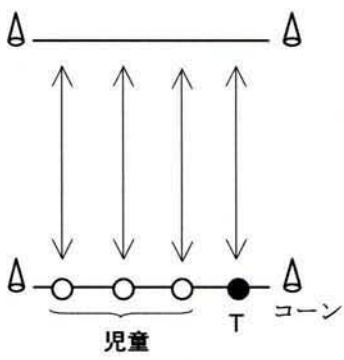
シャトルラン実施方法： シャトルランをどのような方法で実施しているか

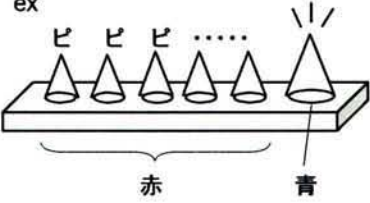
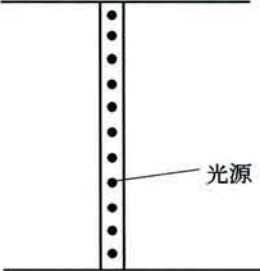
シャトルラン実施の困難点： 聴覚障害児にシャトルランを実施する上で困難を感じている点

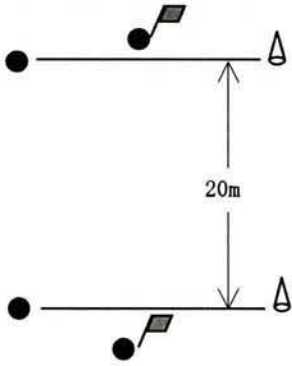
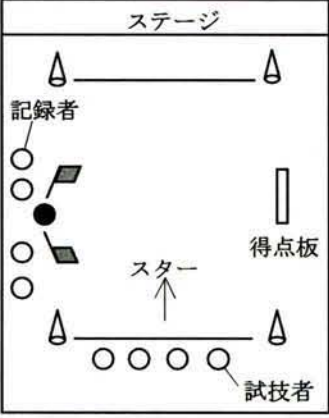
持久走： シャトルランとともに持久走も実施しているか

シャトルラン測定装置・方法の提案： シャトルランの測定に当たり，このような測定があるとよい，あるいはこのような方法で測定すると良いのではないかという提案

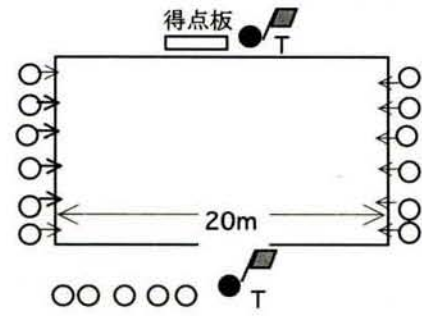
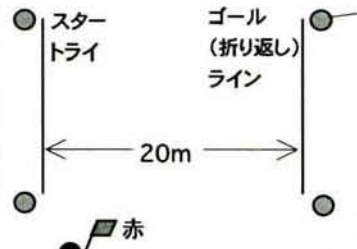
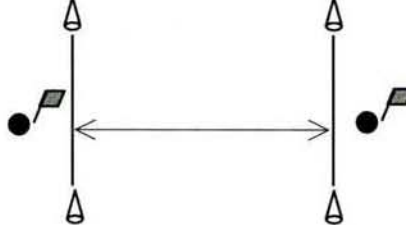
本調査研究および体育指導に関する意見等： 本調査研究あるいは聴覚障害児の体育指導に関連する意見，質問等

| 番号 | 学部 | シャトルラン実施方法 | シャトルラン実施の困難点 |
|----|------------|---|--|
| 1 | 小 |  <p>※児童によってはペースメーカーの教員が増減する。</p> | |
| 2 | 小 (4年一) |  <p>1の人は { 大太鼓でリズムをたたく (たたいた時に判定をする)。 バチを持たない方の手で時間を示す。 2、3の人は手で時間の間隔及び折り返しの合図をする。 この他にも回数を数える人が必要である。</p> | 折り返しのタイミング、時間の感覚が短くなっていくときの変化がつかみにくい。 |
| 3 | 高 | ピーピーという音を録音したテープを再生する。その音に合わせて指導者が旗をふって合図を送り実施している。 | 特になし。生徒は複数で実施するため。 |
| 4 | 小 |  <p>①20mのところを赤テープをはりコーンを置く。 ②CDを流し(GHあり)、指導者1人(T)と一緒にシャトルランをする。 ③Tよりタイミングが遅くなったら終了とする。</p> | やはり、子どもにとっては音又は視覚的情報の入手は低いので、そのペースがわかりづらい。 |
| 5 | 小 中 | グラウンドで実施した。20m間隔の2本線を引き、赤旗を持った教員2名が2本線の横にそれぞれ立った。テープを流しながら1音ずつの電子音と大太鼓を同時に鳴らし、折り返しの電子音の時に、赤旗を持った教員2名が旗を振り下ろして合図を行った。電子音に間に合わなくなり、競技終了の時は旗を持った教員が走っている児童・生徒に伝え、終わらせた。児童・生徒は2人1組で実施した。 | 電子音のききとりが難しいため、補助として大太鼓や旗で合図を送ることで、適切に行うことができている。特に問題ないと考えられる。 |

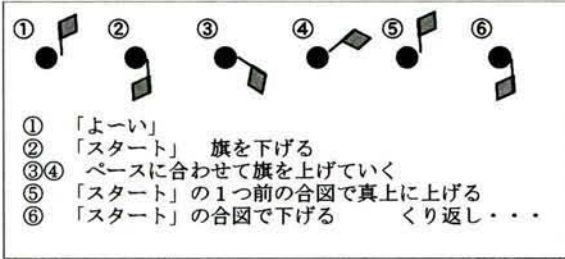
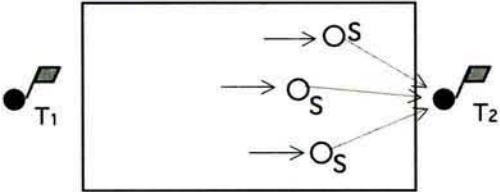
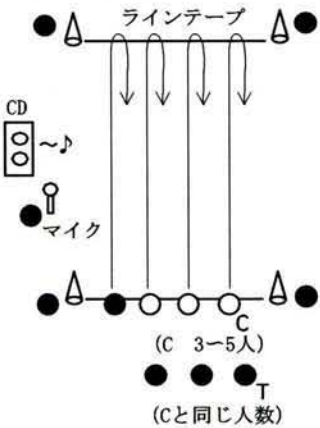
| 持久走 | シャトルラン測定装置・方法の提案 | 本調査研究および体育指導に関する意見等 |
|-----|--|---|
| × | <p>時間内に線を踏み越せば青ランプ（回数表示も出る）、遅れてしまったら赤ランプ、2回続けて線に触れることができなければ、終了の表示と総回数が出るシステム。</p> | |
| | <p>ex</p>  <p>音楽リズムに合わせて小さい電球が移動していき折り返しランプは大きく（又は色を変える）したもの。</p> | <p>特になし。大阪府下の高等学校では、諸事情により体力測定を実施しない学校が増えている。</p> |
| ○ | <p>音のテープと旗とが連動する装置</p> | |
| × |  <p>例えば左図のように、リズムに合わせて光源が動く。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・全国のろう学校（小・中）における運動能力測定のデータ（結果）があるかどうかお聞きしたい（あるならば、教えていただきたい）。 ・ダンスの指導実践例などあれば（VTRなどでも）紹介していただきたい。 |
| ○ | <p>子どもたちがランプなどで視覚的に電子音をカウントできるものがあると便利だと思う。</p> | <p>特にありません。</p> |

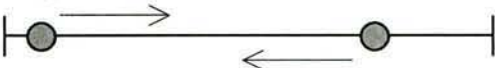
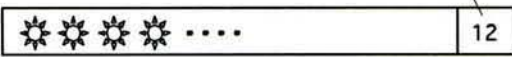
| 番号 | 学部 | シャトルラン実施方法 | シャトルラン実施の困難点 |
|----|---------|--|---|
| 6 | 小 |  <p>20mの間隔にコーンを置き、真中に教員2名が立ち、旗を持って待機している。音に合わせて旗を上げる（旗は段階的に上げる）。旗が上がった時に走りだす。計測する教員を両端に配置し、ライン通過と到達回数をチェックする。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・条件（やり方）の説明と理解（実際に経験したことがない教員も多い）。 ・途中であきらめてしまう子も多く、早く終了してしまう。 ・ペアを組んだ相手の走力も多少の影響を受ける。 ・少人数ずつの実施のため時間がかかる。 |
| 7 | 小 中高 | <ul style="list-style-type: none"> ・回数は得点板により表示。 ・各スタートのみ、旗により合図。 ・教員のペースメーカー（あまりもちません） | <p>漸増スピードリズムが分からないため、記録が望めない気がしている。</p> |
| 8 | 小 中高 |  <ul style="list-style-type: none"> ・体育館の放送室からスピーカーを通して音を出している。 ・2人でペアを組み、1人が試技、1人が記録する。 ・得点板で、その時の回数を示す。 ・旗は、1人の時は図の位置、2人いるときは、それぞれのラインの方向（位置）に立って合図する。 | |
| 9 | 小 | <p>レベル1の1、1の2・・・1の7、それぞれの回のスタートを太鼓で合図している。（太鼓の合図でスタートし、20mラインまで走って待機、次の太鼓の合図でまたスタートし、もどるの繰り返し）</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・太鼓でスタートの合図を出しているが、途中の音の経過が分からないため、ゴールが予測できない。（音を聞いて走るスピードを調節することが難しい。） 例) そろそろゴールの音に近いから、少し走るスピードをあげよう、ゴールの音まで、まだ余裕があるから、少しゆっくり走っても大丈夫。・・・等。 ・レベルが上がるごとに、音のスピードも上がる事が認識できない。 |

| 持久走 | シャトルラン測定装置・方法の提案 | 本調査研究および体育指導に関する意見等 |
|-----|---|--|
| × | 光や映像など視覚から合図が入るとわかりやすい。 | |
| ○ | <ul style="list-style-type: none"> ・カウントダウンのリズム表示が両サイドにあると良い。 ・ペースメーカー（マシンのなもの） | 研究ごころう様です。 |
| | | |
| × | <p>（電光掲示板のような）光や数字を使って音の経過（ゴールまでどのくらい時間があるのか・・・等）が分かるような方法。</p> | <p>シャトルランに関しては常々、何か良い方法がないものかと考え、指導者が一緒に先導したりしたこともありましたが、これも限界があり、苦勞しているところでありました。ぜひ、これを機に聴覚に配慮されたよい方法が見つかりますことを心より願っています。</p> |

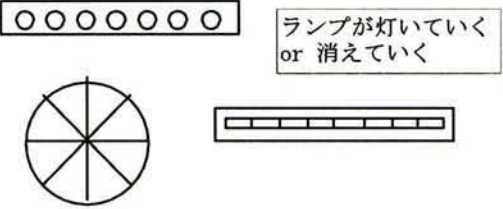
| 番号 | 学部 | シャトルラン実施方法 | シャトルラン実施の困難点 |
|----|-----|---|--|
| 10 | 小 |  <p>・体育館で実施。 ・20mはバスケットボールエンドラインとケンステップで示す。 ・テスト前に1回目の走る速さを見本で示す。 ・カウントダウンは指で、出発は旗で合図する。 ・旗の合図から2回続けて遅れた時欠格とする。 ・記録は、自分の担当を決め、通常の記録用紙にチェックしていく。 ・補助的に得点板の数字を出す(何回目か)。 ・ペースが変わるとき(レベル1-2・・・etc)は、「少し速くなります」の指示を出す。</p> | <p>・ペースの提示・・・20mを等分にして、走ることが難しい。ペースが上がった時、どの程度でまに合うのか理解しにくい(また、低年齢だと、競争になってしまいがち)。 ・合図への注目・・・走りながら合図を見なければいけないので、回数が増えてくると、遅れに気づかない。また、向きを変えて見るので、その分やや不利か。</p> |
| 11 | 小中 |  <p>補助員 遅れた児童・生徒に知らせる、コースからつれ出し、クールダウンをさせるなど。</p> <p>CDの音に合わせて赤旗をふり、視覚的にも児童・生徒に知らせる役目をする。</p> <p>グラウンドにはループがはってあり、そこからH・Aに伝える。</p> | <p>音(CD)がきちんとききとれない子や小学部1年生で、初めての児童は、リズムをとって走ることが困難に感じている。(体力の問題とは別に、2年生からは適応する児童が多く見られることから、慣れていないことが要素の一つとして考えられる。)</p> |
| 12 | 小中高 |  <p>体育館のバレーコートを利用している。両端には、赤旗を持った教員が音と同時に旗を振り、ターンをするという形をとっている。また、小・中学部には、わかりやすいようにラインの両端にコーンを置いている。さらに、教員が一緒に走ったり、手をひいたりという形も場に応じて行っている。</p> | <p>特にない。</p> |

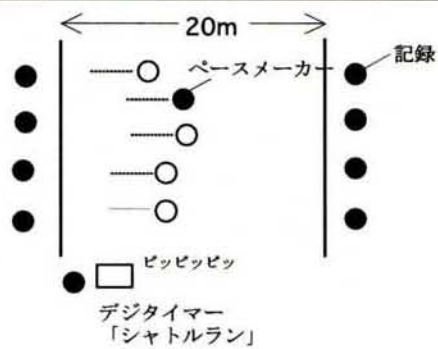
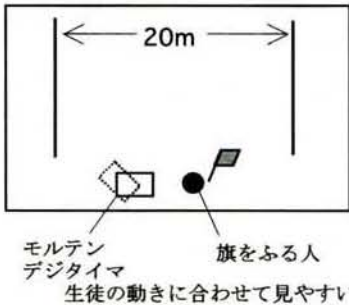
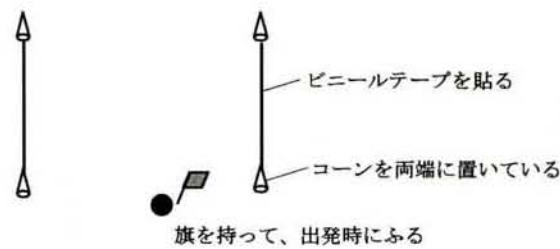
| 持久走 | シャトルラン測定装置・方法の提案 | 本調査研究および体育指導に関する意見等 |
|-----|--|---|
| × | <ul style="list-style-type: none"> ・ペースを床又は壁に提示する装置（電気がついていく、マーカーが動くなど） ・旗の合図に代わる信号（カウントダウン） | <p>年少の聴覚障害児にとって、“全力でない”速さで走ること、“競争でない”ことを理解することは、大変難しいことと感じています。健聴の年少者もその傾向はあると思いますが、見たことに判断基準のある聴覚障害児は特に顕著だと思えます。その結果、持久走においても、はじめだけ速く走り、後半疲れてしまうというペースがつかめないう状況があります。そして持久的な運動を好まなかったり、苦手だと思ってしまうりすることがあるようです。本校では、体づくりのためにも小学部4年から6年まで週3回年間を通して休み時間のマラソンを実施しています。1回あたり1km～1.5kmほどですが、年間の記録では100kmを越える児童もいます。このような走り慣れるという習慣を通じてシャトルランも理解しやすい基礎があると思えます。測定については、音源と視覚的情報に変える（あるいは併用する）手立てがあれば、素晴らしいと思えます。現在は、手やペースメーカーを利用してできるだけ近い条件で実施したいと考えています。高学年になるほど、測定に慣れ、ムダなく自分の力を出せるようになってきていると思えます。</p> |
| × | <p>中学・高校に関しては良いが、小学部特に小低に関しては、このような測定方法が適当であるのか、他に良い方法がないのかといつも考えさせられる。（ろう学校の子どもの理解度の問題も入ってくると思われませんが・・・。）</p> | <p>できるだけ協力したいと思います。宜しくお願い致します。</p> |
| ○ | <p>デジタルのカウント掲示板などがあれば活用したい。</p> | <p>特にない。</p> |



| 番号 | 学部 | シャトルラン実施方法 | シャトルラン実施の困難点 |
|----|-----|---|---|
| 13 | 小 | <ul style="list-style-type: none"> ・子供と一緒に、体力のある指導者が走る。 ・サブの指導者は子供の見える位置でリズムと合図を示す。 | <p>前述のように実施しているので、特にありません。</p> |
| 14 | 小 |  <p>① 「よーい」 ② 「スタート」 旗を下げる ③④ ペースに合わせて旗を上げていく ⑤ 「スタート」の1つ前の合図で真上に上げる ⑥ 「スタート」の合図で下げる くり返し...</p>  <p>T1 と T2 が同じ動きになるようにしている。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・音が聞こえない、聞こえにくい為、ペース配分ができない。 ・教師がペース（速さ）を動き（旗）で示すが、走りながら教師を注視することが難しい。⇒ペースがつかれない。⇒毎回全力疾走になってしまう。（※ペースメーカーを走らせることも考えられたが、負担が大きすぎる。） |
| 15 | 小中 | <p>本校では教師がリズムに合わせて走ります。生徒はそのリズムとタイコの合図で教師についていきます。二人の教師が交代で走ります。とても大変です。</p> | |
| 16 | 小 |  <p>ラインテープ CD マイク C (3-5人) T (Cと同じ人数)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 準備 テスト用CD、プレーヤー、マイク、ラインテープ、コーン4つ 2. 方法 (1) 教師（以下、T）、CD再生。 (2) 両側にTが立ち、カウントや2回続けて線に触れることができなかつたかを確認する。 (3) カウントダウンを指で表わしたり、スタートを身振りで表わす（T）。 | <ul style="list-style-type: none"> ・子どもたちの中には、方法が理解できない子もいる。そのため、一緒に教師が走ったり、スタートを伝えたりする必要がある。 ・音源を利用したテープであるため、子どもたちには伝わりにくい。 |
| 17 | 小中高 | <p>体育館にてシャトルランCD音を流す。体育科職員4名のうち、2名が20mラインの所でCD音に合わせて旗を振りスタートと走るペースを知らせる。1名がスタートに遅れた生徒に終了を知らせ、もう1名が記録をとる。</p> | <p>20m間を走る速さが変わっていく、その走るペースが伝えにくい。ゆっくりのペースの時も速く走ってライン上でスタートを待ち、インターバル走のようになってしまう。</p> |

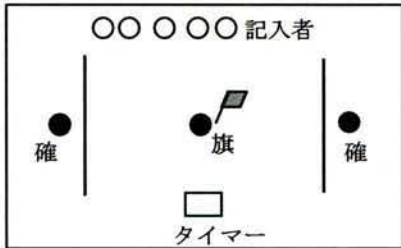
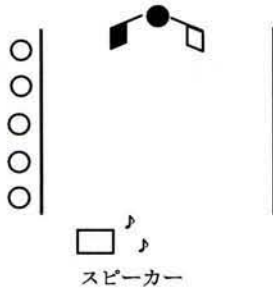

| 持久走 | シャトルラン測定装置・方法の提案 | 本調査研究および体育指導に関する意見等 |
|-----|---|--------------------------------|
| × | 音楽の内容が形に表れるような視覚的教材があると良い。 | |
| × | | |
| × | リズムに合わせてボールの様なものでも動いてくれたらよい。  | |
| × | (案) 何周めなのか、表示する。  ランプが点灯する。 音の速度とリンクして速さが変わる。 | 聴覚障害児に負担をかけない、新しい方法を宜しくお願いします。 |
| × | ランプの点滅等で走るペースを伝えられるとよい。 | |

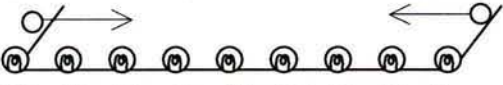
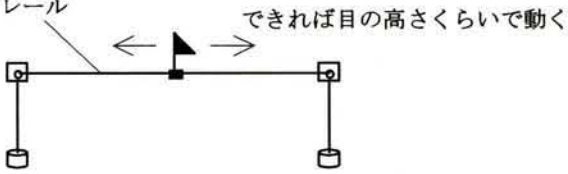
| 番号 | 学部 | シャトルラン実施方法 | シャトルラン実施の困難点 |
|----|-----|---|--|
| 18 | 小 | <p>①、②でA児B児の記録をとる。 ③、④でC児D児の記録をとる。 ①～④は両手に旗を持ち、合図に間に合わなかった児童側の旗を上げ、児童及びペアの人に間に合わなかったことを伝える。 ⑤、⑥は、両手に異なる色の旗を持ち、電子音に合わせて旗を上げる。スタートの合図で赤旗を上げ始め、少しずつ、また大きく上げていく。(肘を伸ばして、見やすいように)そして、切りかえしの合図で、赤白を上げかえる。※児童と対面する側。</p> <p>集団補聴器を用い、電子音を流す。電子音に合わせて旗を上げる。切りかえしのところでは太鼓も叩く。</p> | <p>・小学部1～3年生では、課題を理解するまでに時間がかかり、初めから速く走ろうとする児童が多かった。(課題理解が困難)・視覚的な情報を与えるために旗を用いたが、結局、太鼓を叩く人に合わせて走っている児童が多く、ペースをつかませるのが難しかった。</p> |
| 19 | 小中高 | <p>T1が太鼓をたたいて知らせる(ドレミの最初の音)。 T2が指でカウントをとる。 T3、T4が線を踏んでいるかどうか判定する。</p> | <p>指導者の人数が確保されていない場合、実施困難である。</p> |

| 持久走 | シャトルラン測定装置・方法の提案 | 本調査研究および体育指導に関する意見等 |
|----------|--|---------------------|
| <p>×</p> | <p>視覚的なものを用いると、人員も少なくて済み、ペースもわかりやすくなると思う。</p> <p>ex.</p>  <p>ランプが灯っていく or 消えていく</p> | |
| <p>×</p> | <p>ド、レ、ミのカウントが見てわかるよう（例えばランプが点灯するような）装置があればよい。</p> | <p>特にありません。</p> |

| 番号 | 学部 | シャトルラン実施方法 | シャトルラン実施の困難点 |
|----|-------------|---|--|
| 20 | 小 中 |  <p>※測定者（教員）が2人一組で左右に分れ、一人の生徒を測定する。1回目ラインに間に合わない場合、生徒が後向きになった時にペアを組んだ教員に手を上げるなどサインを送る。ペースメーカーに合わせて一度に6～5人測定する。 ※スタートは聴力の悪い生徒もいるので、旗を合図で送る。</p> | 聴覚障害だけでなく、重複（肢体不自由、知的障害）障害児の生徒も多く目的意識などが持てないまま、一〇回という結果もある。また、もっとできるだろうと思われる生徒も一人だけになってしまうとつられて、やめてしまう場合もある。 |
| 21 | 小 中 高 | <ul style="list-style-type: none"> ・実施場所：体育館 ・方法：モルテンのデジタルタイマーを20mシャトルランにセットし使用。合わせて旗も使用。  <p>※生徒は、旗よりもデジタルタイマーのカウンターを見ながらスタートのタイミングを計っているようです。</p> | 特になし。 |
| 22 | 小 中 | <ul style="list-style-type: none"> ・カセットを鳴らし、一応音を聞かせて行っている。 ・聞こえにくい子もいるので、旗で合図をおくっている。 ・音の速さリズムは、手や体全体で合図をおくっている。  | 音がうまく聞きとれないので、だんだん速くなると、スピードがわかりにくくなるようである。 |

| 持久走 | シャトルラン測定装置・方法の提案 | 本調査研究および体育指導に関する意見等 |
|----------------|---|---|
| × | | 年々、少人数化傾向にあることと、重複障害児も増加傾向で、団体競技種目の指導が難しい。授業も当然ながら2本立てで計画をしている。 |
| 小× 中○ 高× | <p>今のデジタイマで充分ですが、ランプでスタートのタイミングがわかるようになるとういことと思います。</p>  | |
| ○ | <p>ランプで知らせる</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・小さな光から大きな光に変わっていき、スピード感をわかるようにしてはどうか。 ・両サイド側に時間差ランプを設置する。 | 特にありません。 |

| 番号 | 学部 | シャトルラン実施方法 | シャトルラン実施の困難点 |
|----|-------------|---|---|
| 23 | 小 中 高 | <p>・場所：体育館 ・方法：数えることのむずかしい児童は教員が数え、あとはペアを組む。 ・一人の教員が中央に旗を持って立ち、リズムに合わせて振る。 ・スポーツタイマーの「シャトルラン」を使い、中央側面におき記入者が回数を確認できるようにする（実施生徒も見ることができています）。 ・記入者はタイマーの反対側に位置する。 ・それぞれ、20mラインの後方に教員がいて確認をし、終了等の合図をおくる。</p>  | 特にありません。タイマーを使うことで、目に見えるようになっているので、生徒もわかりやすいそうです。 |
| 24 | 中 | <p>・今年は交流校、近隣の中学校のスポーツテスト実施日に行った。 ・20mの中間に立ち、指でカウント「1・2・3・・・8・・・ドン」しながら行った。</p> | ド・レ・ミ・・・ドの間隔を予想しながら走るスピードを調整できないので、必要以上にエネルギーを使ってしまう。 |
| 25 | 小 中 |  <p>・音 ・旗（白）でドレミファソラシドを高さで表現する。 ・旗（赤）でスタートの合図をする。</p> <p>スピーカー</p> | <p>・ペースがはやくなるレベルの変化を知らせるのが困難である。 ・ペースが音楽よりおそくなった時にすぐに指導できないこと。</p> |
| 26 | | <p>体力測定では実施していないが、「持久走」や「陸上競技」の単元で雨が降った場合に体育館にてトレーニングとしてやっている。</p>  <p>四等線</p> <p>《支援》 ①たいこによってリズムの伝達 ②ペースランナーをつける（体育科の若手教員）</p> | CDのリズムがわからない。 |

| 持久走 | シャトルラン測定装置・方法の提案 | 本調査研究および体育指導に関する意見等 |
|-----|---|---------------------|
| ○ | | |
| × | <p>視覚的な手がかりが欲しい。ランプの点滅により知らせる。</p> <p>ド レ ミ ファ ソ ラ シ ド ドン</p>  <p>ドン ド シ ラ ソ ファ ミ レ ド</p> | |
| × | <p>最近みられる歩行者の信号機の下についている残り時間を表示するものが、ドレミファにあわせて表示できるもの。両側で1セット。</p> | |
| | <p>テストペースで動く指標</p>  <p>できれば目の高さくらいで動く</p> | 特になし。 |

アンケート回答

(2) シャトルランを実施していない学校

番号： 27～60

シャトルランを実施していない(できない)理由： シャトルランを実施していない(あるいは、できない)理由

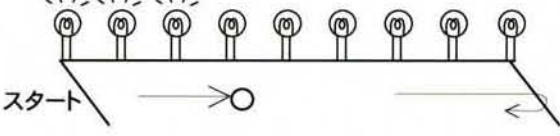
シャトルラン測定装置・方法の提案： シャトルランの測定に当たり、このような測定があるとよい、あるいはこのような方法で測定すると良いのではないかという提案

本調査研究および体育指導に関する意見等： 本調査研究あるいは聴覚障害児の体育指導に関連する意見、質問等

| 番号 | シャトルランを実施していない（できない）理由 |
|----|---|
| 27 | 持久走の方が単純で、生徒にも事前指導する時間が短かくて良いし、パートナーもマンツーマンでなくても可能であるので。 |
| 28 | 本校独自の内容（陸上競技的要素を取り入れたもの）で実施しているため。 |
| 29 | ろう学校という理由ではなく、新体力テストを実施していないため。 |
| 30 | <ul style="list-style-type: none"> ・例年、体力測定自体実施していないため。 ・交流・共同学習において近隣の小学校に足繁く通っており運動会やプール学習を一緒に行なっている。そのため体力測定を行なう時間が確保されにくい。 ・分校で児童数も少なく、一年から六年まで一緒に体育を実施しているため。 |
| 31 | 新体力テスト実施要項によると、持久走か20mシャトルランのどちらかを選択することになっているため、シャトルランは本校では実施しにくいと考え、持久走を実施している。 |
| 32 | 体力テストを全種目実施していない。テンポをとるのが難しいと思われる。 |
| 33 | 現在のところ、重複生徒もあり、測定しやすい50m走や上体おこし、握力、反復横とび程度を測っています。シャトルランをつかったテストの実施は、時間的なことと、測定しにくさもあり、実施していません。 |
| 34 | 持久走を選択したため（持久走と20mシャトルランは選択になっている）。 |
| 35 | 音源を利用するので、正確な記録がとれないと思っているため。 |
| 36 | 音源を利用して実施するため、聴覚障害児には実施しにくいいため。 |
| 37 | 長距離走を行っているため。 |
| 38 | 音以外のものを代用しようとしても、スタートまでのタイミングをとる事が難しいから。 |
| 39 | 持久走（男子1500m、女子1000m）を実施している。 |
| 40 | 持久走を実施しているため。 |
| 41 | シャトルランの音のテンポを生徒にうまく伝える方法が見つからないため。 |
| 42 | 聴覚障害のためCD（テープ）の電子音が聞き取りにくい児童・生徒が多い。上記に加え、知的障害や肢体不自由などの障害を併せ有する児童・生徒がいるため。 |
| 43 | 器具（用具）がない。 |
| 44 | 男子1500m走、女子1000m走をグラウンド（1周200m）で実施しているため。 |
| 45 | 音で測定することは無理である。 |
| 46 | 持久走でも良いから。 |

| シャトルラン測定装置・方法の提案 | 本調査研究および体育指導に関する意見等 |
|--|---|
| 音のかわりに何か視覚で理解できる装置がなければできないと思います。 | |
| | |
| 現在は実施していないので特になし。ただ聴覚障害を考慮したものがあれば良い。 | 特になし |
| 特にありません。 | <ul style="list-style-type: none"> ・体力測定については来年度以降実施したいと考えている（教職員も同様の考えである）。 ・異学年一緒に行なう体育では、どのような内容が好ましいのか。 |
| | |
| 特にありません。 | |
| 私は1年半前に転勤したばかりなので、残念ながら行ったこともなく、改良すべき点について、お答えできません。 | |
| 特になし。 | 特になし。 |
| 実際に実施したことがないので、よくわからないが、聴覚障害児に適した正確に記録のとれる装置があれば良いのにと常々考えていた。 | <p>貴校における調査研究、いつもながら感心しております。私が若い時「このような研究をしたい、あのような研究をしたい」と思っていたことを、すべてやってくれているということで、本当に感謝しております。これからも現場に密着した研究を続けていって下さい。T豊学校で手伝えることがあれば何でも言って下さい。</p> |
| | ありません。 |
| | |
| | |
| | |
| 本校は今までもずっと持久走を実施しており、過去のデータをもとに、体力面についての比較の一部にしている。今後も持久走を実施する予定。 | 特にありません。 |
| シャトルランでは、音に代わるペースメーカーが必要と思われます。健聴者のように「聴く」ということを特に意識しなくても情報を得ることができるような感じで、視覚による確認のできる測定装置が開発できれば、より信頼性のあるデータがとれるのではないかと思います。（例）音楽とともに床面の光（発光ダイオード等）が移動してテンポを知らせる。コストは考えていません。 | |
| 視覚的に確認できる装置。 | |
| | |
| テストペースで動く指標ができれば目の高さで動くもの。 | 特になし。 |
| 音で測定することは無理だと思う。視覚で合図が送られて、しかも本人の目に合図が入るような装置があれば良いと思う。 | 特になし。 |
| 特になし。 | 今の段階でどのような装置なのか知りたい。 |

| 番号 | シャトルランを実施していない（できない）理由 |
|----|---|
| 47 | 持久走を行っているから。 |
| 48 | 聴覚障害児にとって電子音による実施方法には無理があるので。 |
| 49 | <ul style="list-style-type: none"> ・高等部については、まだ、新スポーツテストを導入していないので。 ・中学部については、生徒が理解できず測定が困難であるため。 |
| 50 | <ul style="list-style-type: none"> ・生徒個々の運動能力に較差あり。 ・実施にあたり、事前学習の必要があり、その時間が確保できない、など。 |
| 51 | 指導する私どもがわかってなかった（方法）、音源の利用が児童にはききとりにくい。なので、別の「よことび」を実施したり、「50m走」や「持久走」をとり入れている。 |
| 52 | 現在のシャトルランの測定方法では実施が不可能なため。 |
| 53 | 1000m走、1500m走の方が実施しやすい。記録が正確にとれる。 |
| 54 | 本校体育館の新築工事に伴い体育館、グラウンドが使用できないため。 |
| 55 | ターンの音、途中の音がきこえにくい、正確にターンできない。 |
| 56 | <ul style="list-style-type: none"> ・電子音が聞こえにくいいため、設定速度の変化に対応しにくい。 ・テストの方法をきちんと理解させるためには、複数回の練習が必要となる。 ・練習をくり返しても理解しにくい生徒もおり、テストに必要な教員数が確保できない。 |
| 57 | <ul style="list-style-type: none"> ・選択種目であるため。 ・体育的行事や授業への動機付けとして持久走を扱っているため。 主に上記の理由で実施していない。 |
| 58 | <ul style="list-style-type: none"> ・これまで体力測定の結果をもとに体力向上に努める工夫がなかなかできないでいる。 ・準備が大変である。 ・シャトルランについて言えば、きこえにくい（きこえない）ので実施が難しい。 |
| 59 | 過去に実施したことがない。理由は明確ではない。H17年度はシャトルランのCDを県保健体育科からとりよせ、中・高の生徒に実施してみたが、視覚的表示の工夫が必要ということで課題を残して終了した。 |
| 60 | 正確に音を聞き取り適正な測定が困難なため。 |

| シャトルラン測定装置・方法の提案 | 本調査研究および体育指導に関する意見等 |
|---|--|
| なし。 | 特になし。 |
| <p>電子音の感覚と同じペースでランプが順番に点灯していく。→ →</p>  | <p>スポーツ競技の審判をする時、判定が生徒に伝わるよう旗を振って合図しています。生徒が見ていないと伝わらないので、もっと明確に伝わる方法はないものか？</p> |
| ぜひ他校の提案を知りたい。 | |
| <p>体育科（職員）がおられませんので、現段階ではわかりませんが、体育科でなくても、簡単に測定できる装置があるといいなあとは思っています。</p> | <p>小さいろう学校でも、体育科の職員の配置がほしいです。安全面から考えても、指導面から考えても。</p> |
| <p>視覚的にテスト開始のカウントダウンがわかり、電子音の代わりにタッチセンサー等で時間内に線に達しているかどうか分かるような装置がほしい。</p> | <p>シャトルランを実施している他校の実施方法などを教えていただくと参考になります。装置開発とは別に、そういう情報が知りたいと思います。</p> |
| <p>音での反応が難しいため、音にかわるものがあれば良いのですが・・・。</p> | <p>体力測定シャトルランは小学部低学年くらいになると、やり方を理解するのが難しいため、もう少しわかりやすいものだと良いと思います。</p> |
| <p>音をメーターなどで表わして、走りながらも確認しやすいような装置。</p> | |
| 特になし。 | 特になし。 |
| <p>音階ごと（？）に色分けされたランプで表示されるような装置が両サイドに設置されていて、被検者にも視覚でわかるようなもの。例えば、ドーソ；緑、ラ・シ；黄、ド；赤 など。</p> | |
| | |

II 視覚を利用した測定装置の検討

1. 基礎的知識の習得

シャトルランとはどういうテストかを理解するために、通常の高등학교で行なっている様子をビデオで視聴した。男女別、前年度シャトルラン成績によるレベル別にグループ分けされた20名程度の生徒が1グループで実施している様子を視聴した。担当の教員が時々、「もっとゆっくり」「はやく」などと音声で指示している様子が見られた。

次に、ろう（聾）学校に許可を得てシャトルランを実施している様子を見学させてもらった。

小学部高学年では、児童8人程度が1グループで実施しており、先生が体側で保持した旗を肩の高さで水平になる位置まで挙げる角度変化によってドレミの音階（各1音ずつの電子音）を表すと同時に、他の教員が児童と一緒に走ってペースメイクをしていた。児童はこのペースメーカーの教員に寄ってくる傾向があり、先生と一緒に走るという感じだった。

高等部の場合は、20人程度の生徒が一度に走り、やはり教員がペースメイクのため一緒に走っていた。20mのラインの位置に立っている教員2名は、最初の電子音が鳴る（スタートする）時に大きく旗を振っていた。

小学部高学年及び高等部の測定を見学した後の意見交換では、前面に情報提示を行なうよりは、（疲れてくると下を向くだろうから）床に提示した方が効果があるのではないか、そのためには誘導灯あるいは誘導ロボットのようなものが効果的か、また、走っている様子では、レベルが上がった時の電子音の速度の変化には対応できていないように思われたので、速度の変化を提示できたらよいなどの意見が出た。

また、後日われわれ研究実施者9名（全員健聴者）と聴覚障害学生2名が参加して、以下の3条件でシャトルランを実施した。

(a) 音楽なし+旗2名+デジタルタイマー表示

旗振り担当者のみがヘッドホンで音を聞き、旗で示す。1音ずつの電子音（ド・レ・ミ・・・）に合わせ旗を徐々に上げていき、方向変換時に振り下ろす。レベル変化時には別色の旗を振る。

(b) 音楽なし+太鼓でリズムを提示+旗2名+デジタルタイマー表示

1音ずつの電子音（ド・レ・ミ・・・）に合わせ太鼓を鳴らす。方向変換時は太鼓を2回鳴らす。学生1名（聴力100dB）が参加。

(c) 音楽+旗2名

通常のシャトルランの音楽を CD で流す。補助として方向変換時に旗を振る。学生 2 名（聴力 100dB 及び 60dB、うち 1 名の学生はシャトルランの経験あり。）が参加。

その結果、参加した研究実施者の教員からは以下の感想が寄せられた。

- ・音情報の有無は大きな差があることが実感できた（記録そのものに影響するか否かは定かではないが、もしかしたら測定自体の質が異なってくるかもしれない）。
- ・音のない状態で旗を見て走ることは疲れることである。
- ・速度変化が示されても実際には速度の変化はあまり感じられなかった。
- ・1音ずつの電子音（ド・レ・ミ・・・）の音階変化は時間・距離への焦りをつのらせる効果抜群であり、音階のない太鼓音とは異なる役割を持つようだ。
- ・もともと1音ずつの電子音（ド・レ・ミ・・・）のリズムが頭に入っていることにより一定のリズムを保つことは可能であるが、まったく音情報のない学生の場合はどうか？

また、学生からは以下の感想が寄せられた。

- ・音源としては太鼓の音がもっともわかりやすい。ただし、進行方向（音源に対する耳の方向？）によっては聴き取りづらい場合もある。自分の頭の中でド・レ・ミ・・・のリズムを刻み、ペースをコントロールする。方向変換時には周りの様子や旗を見ることによりタイミングを調整する。隣の（聞こえる）人がペースメーカーとなる。
- ・高校時代に経験がある。60～70 デシベルの聴力があるので、CD による音で問題なく実施できる。

終了後の意見交換は次のような内容であった。

- ・前回の打ち合わせ時に出た、誘導灯、誘導ロボットなどが有力か。
- ・聴覚障害者に聴き取りやすい低周波で音を発信する方法はどうか？
- ・天井から床へのレーザー光線で誘導する方法は？
- ・ド・レ・ミ・・・のようなペースをコントロールしやすいような（気持ちの焦りを誘うような）表示方法を考える必要がある。

2. 基礎的検討の実施

1に基づいて、視覚を利用した測定装置の可能性について基礎的検討を行った。特に、シャトルラン実施中に走りながらどこをみていたか、どのようにタイミングを把握していたか等を考慮した結果、情報提示位置として前方正面または床面が適切であること、情報を見るのは一瞬であるためわかりやすい映像が重要であること、が確認された。

また、聴覚障害児にとってわかりやすい映像内容についても検討し、運動中も理解しやすい提示内容として、1音ずつの電子音に対応させた映像を提示するシャトルラン情報保障映像パターン（図1）を試作した。

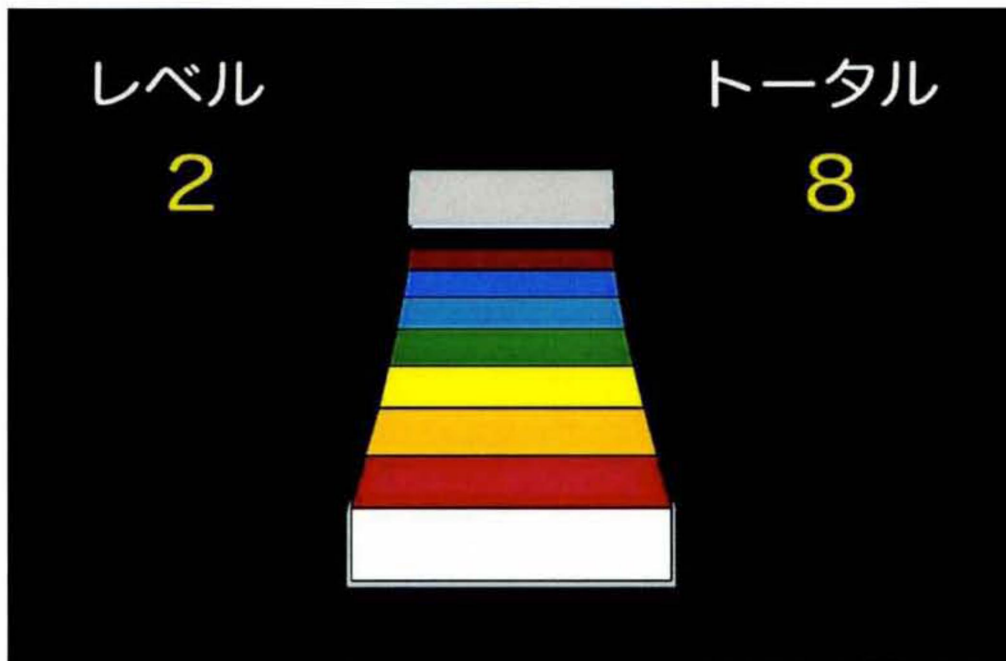


図1 試作した映像パターン

3. 視覚を利用した提示システムの構築

今までの検討結果に基づき、液晶プロジェクター、映像提示装置（DV再生装置またはノートブック型PC）、ミキサースピーカシステムからなる提示システムを暫定的に構築した。本システムでは、液晶プロジェクター2機を用いることで、シャトルラン実施中に常に正面に映像を見ることを可能にするものである。

II 視認性に係る実験

今までに構築したシステムは、常に前方に図1のような映像を見ることができるとはなるが、それに加えて9台のノートPC画面に1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・）に対応した球状のランプのような映像を提示し、床面レベルで見るとなる提示システムも開発し、その効果を検討するため、以下の6条件で実験を行なった。本実験の主旨を理解し参加に同意した被験者（良耳聴力レベルは60～120dB）は7名（うち、女子1名）である。なお、本実験では条件毎の電子音の速さの理解度や映像の見やすさの判定を主眼としたため、開始から15回目で走行を終了した。条件1）～5）は音楽を付けて実施した。

- 1) 旗を見て、走る。
- 2) 側方に配置した映像（ノートPC）を見て走る。
- 3) 前後正面に提示した映像（液晶プロジェクタ）を見て走る。
- 4) 側方に配置した映像と前後正面に提示した映像を見て走る。
- 5) 中央（イスの上）に置いたノートPCの映像を見て走る。
- 6) 5) と同一の条件で、音なしで走る。

表1 実験条件の概要

| 条件 | 音 | 旗 | ノートPC側方 | 正面映像 | ノートPC正面 |
|----|---|---|---------|------|---------|
| 1) | ○ | ○ | | | |
| 2) | ○ | | ○ | | |
| 3) | ○ | | | ○ | |
| 4) | ○ | | ○ | ○ | |
| 5) | ○ | | | | ○ |
| 6) | | | | | ○ |

各条件の中で、1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さや、途中で速さが変わったことがわかったかを、被験者に5段階評価してもらった結果は以下の通りである。

1. 電子音の速さ及び途中で速が変わる（速くなる）ことへの理解度（表2）は条件4）が平均4.5で最も高く、以下、5）が4.0、2）、3）が3.7、1）が2.7、6）が1.8の順であった。この結果から、やはり前後面及び視線を下に向けた方向の双方に情報提示した場合に理解度が高かった。しかし、中央に配置した場合も、参加人数が少ない場合は、4）に次いで理解度が高かった。

表2 被験者の条件別理解度

| 条件 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 平均値 | 2.7 | 3.7 | 3.7 | 4.5 | 4.0 | 1.8 |

2. 映像（画面）の見やすさに関して、ノートPCを被験者の外側と中央に置いた場合の比較では、条件2）が3.2、条件5）が3.3と変わらなかった。

3. 映像の色の見やすさに関して条件2）、3）、5）を比較した場合、条件5）が3.8で最も高く、条件2）が3.5、条件3）が2.5であった。人数が少なく近くで見たことがその理由かもしれない。この点は上記1、2にも共通することである。

4. その他、全体的にスタートの合図がわかりにくいという意見が多かった。
5. 5)と6)の比較から、聴覚障害者も音をかなり必要としており、音が重要な要素になっていることが推察された。



条件 2)



条件 3)



条件 4)



条件 5)

写真 1 実験の様子

Ⅲ 聴覚障害児用シャトルラン測定システム

以上のような検討を経て、最終的に次ページのようなシステムを構築した。各システムは次のような内容で構成されている。

[1] パソコン (MIDIシーケンサ)

MIDIシーケンサ (ソフトウェア) で編集した、

(a) 各音階 (LED照明) に対応した音符データ (MIDIデータ)

(b) シャトルランCDの音声データ

(c) シャトルランCDに対応させて作成した映像データ

の各データを、同期を合わせて各機器に出力する。

[2] 照明コントローラ (MIDI-DMX) とLED照明

照明コントローラで予め照明パターン (DMXデータ) を作成し、

(a) の各音階のMIDIデータに対応してLED照明を点灯させる。

[3] スピーカ

(b) の音声データをスピーカから出力する。

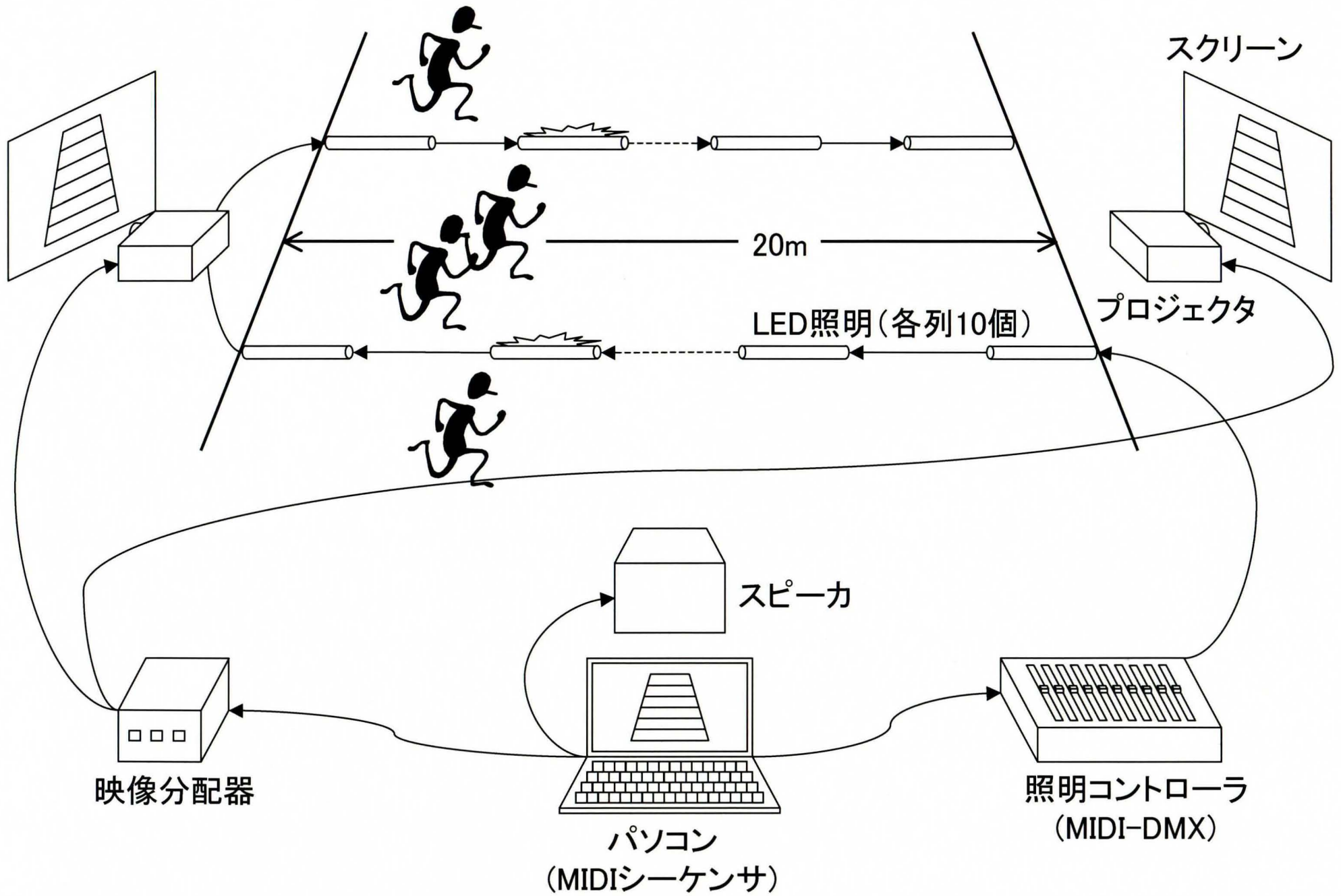
[4] プロジェクタ

映像分配器で分配された(c)の映像データを、前後のスクリーンに投影する。

写真1は、システムの全体写真である。走行線上の前後にスクリーンが置かれ、レベル (電子音速度及び電子音速度の段階) とトータル (走行回数) が示される。また、床面上にはLEDの照明装置が配置される。



写真1 システムの全体



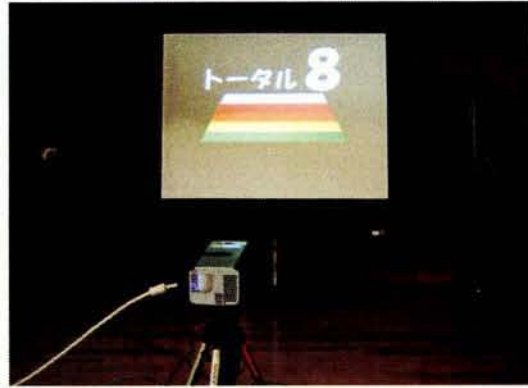


写真2 前後面の映像提示

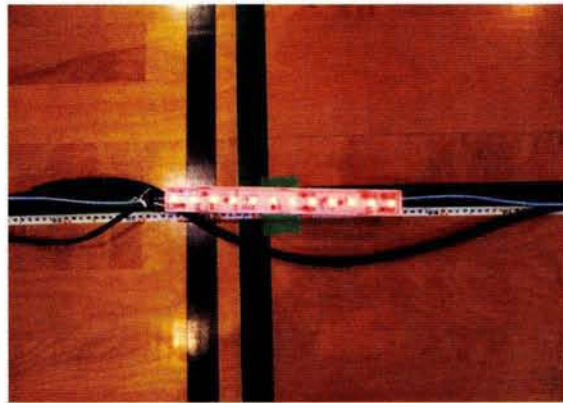
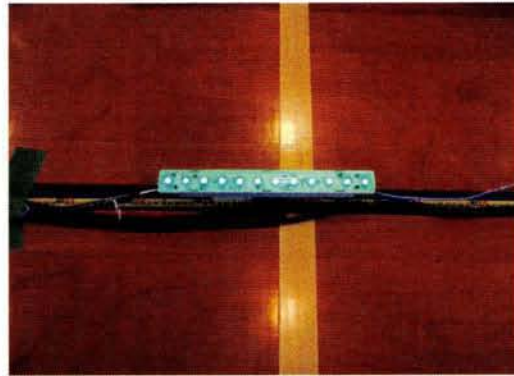


写真3 床面のライト (LED)

写真4 照明コントローラ他



IV ろう（聾）学校での実験結果

1 目的 今回の調査の目的は、聴覚障害児用に制作した装置を用いた場合に、電子音の速度や速度の切り替わりが視覚的にわかりやすいかどうか(視認性)を、実際に走りながら確認することである。

2 協力していただいたろう(聾)学校

A聾学校

3 実験日時・参加者

平成19年11月26日(月)

・4校時(11:30～12:15) 小学部4年生以上の児童 6名(男子5、女子1、良耳聴力レベルは、85～129dB)

・5校時(13:25～14:15) 中学部生徒 9名(男子6、女子3、良耳聴力レベルは、58～128dB))

・6校時(14:25～15:15) 高等部生徒 13名(男子8、女子5、良耳聴力レベルは、80～135dB))

4 実験内容

制作した装置を用いた場合に、電子音の速度や速度の切り替わりが視覚的にわかりやすいかどうか(視認性)を、実際に走りながら確認するため、以下の2条件の実験を実施した。

1. 聾学校で普段行なっている方法による測定(音及び太鼓や教師の指による表示による方法) 20m×10回

2. 開発した機器による測定(走行する床面及び前後にサインが表示される方法: 20m×10回

走行回数は1条件につき10回(合計200m)とした。終了後、(見えやすさについての)簡単なアンケート調査を実施した。走行回数については、前回は行った全国調査^註をもとに、往復の回数を設定した。5年生(10歳)女子の全国平均値が20回であり、10回という回数設定は約50%の負荷であるため、問題はないと考えた。

(注) 及川・橋本・齋藤・稲垣(2005)教育形態の違い(統合教育と分離教育)が聴覚障害者の体力や運動能力に与える影響(課題番号14580072)平成14～16年度科学研究費補助金研究成果報告書

表1 聴障児のシャトルランの平均値

| 年齢 | 6歳 | 7歳 | 8歳 | 9歳 | 10歳 | 11歳 |
|----|------|------|------|------|------|------|
| 男子 | 12.6 | 15.0 | 21.1 | 28.1 | 30.0 | 38.0 |
| 女子 | 9.9 | 15.2 | 14.7 | 22.6 | 20.3 | 26.9 |

5 結果

実験は常に音楽を付けて実施し、下記4項目について4段階（1：まったくわからなかった 2：あまりよくわからなかった 3：だいたいわかった 4：とてもよくわかった）による評価を行なった。

1) 1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の音がわかったか（聞こえたか）。

2) 太鼓の音や先生の指の動きを見て、1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さや、途中で速さが変わった（速くなった）ことがわかったか。

3) 床のライトや前の絵を見て、1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さがわかったか。

4) 床のライトや前の絵を見て、途中で1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さが変わった（速くなった）ことがわかったか。

その結果は以下の通りである。

(1) 小学部の平均値は1) 3.0、2) 3.2、3) 3.3、4) 3.2であり、音の速さの理解及び速度のアップの理解については2つの方法で明確な違いは見られなかった。

表2 小学部児童の条件別理解度

| | 内 容 | 平均値 |
|---|---|-----|
| 1 | 1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の音がわかったか（聞こえたか） | 3.0 |
| 2 | 太鼓の音や先生の指の動きを見て、1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さや、途中で速さが変わったことがわかったか。 | 3.2 |
| 3 | 床のライトや前の絵を見て、1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さがわかったか。 | 3.3 |
| 4 | 床のライトや前の絵を見て、途中で1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さが変わったことがわかったか。 | 3.2 |

(2) 中学部では、同じく、2.2、3.6、3.4、3.7であり、1)と3)の間に大きな差があることから、音の速さが視覚的に明確に捉えられたことがわかったが、速度のアップの理解については差がなかった。

表3 中学部生徒の条件別理解度

| | 内 容 | 平均値 |
|---|---|-----|
| 1 | 1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の音がわかったか（聞こえたか） | 2.2 |
| 2 | 太鼓の音や先生の指の動きを見て、1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さや、途中で速さが変わったことがわかったか。 | 3.6 |
| 3 | 床のライトや前の絵を見て、1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さがわかったか。 | 3.4 |
| 4 | 床のライトや前の絵を見て、途中で1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さが変わったことがわかったか。 | 3.7 |

(3) 高等部では、同じく、2.1、2.6、3.6、3.5であり、1)と3)及び2)と4)の間に大きな差があることから、音の速さが視覚的に明確に捉えられ、なおかつ、速度のアップについても理解されたことがわかった。

表4 高等部生徒の条件別理解度

| | 内 容 | 平均値 |
|---|---|-----|
| 1 | 1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の音がわかったか（聞こえたか） | 2.1 |
| 2 | 太鼓の音や先生の指の動きを見て、1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さや、途中で速さが変わったことがわかったか。 | 2.6 |
| 3 | 床のライトや前の絵を見て、1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さがわかったか。 | 3.6 |
| 4 | 床のライトや前の絵を見て、途中で1音ずつの電子音（ド、レ、ミ・・・ド）の速さが変わったことがわかったか。 | 3.5 |

6 考察

小学部の児童の実験結果では、ろう（聾）学校で普段行なっている太鼓や教師の指による指示による方法と、聴覚障害児用システムとの間の成績に差がなかったが、これについてはいくつかの理由が考えられる。

1) 児童がこの装置を使うのは今回が初めてであり、装置の特性に慣れていなかったこと。

2) 実験時間が短時間であり、また、われわれが聴覚障害児とのコミュニケーションの困難さから、十分装置の特性について説明できなかったこと。

3) 児童は普段指導を受けている体育担当の先生やクラス担任の先生と信頼関係が結ばれていて、先生方も児童のコミュニケーション状況について十分把握しているため、児童にとっては先生方の指示がよくわかるのではないか。

中学部の生徒の場合は、音の速さについては視覚的に捉えられたが、速度のアップについては十分認識されないという結果だった。この理由は、おそらく走行回数が少なかったということだと考えられる。さらに回数を伸ばして実験を行なえば、速度のアップについても理解度が向上するものと思われる。

高等部の生徒については、期待した通りの成果がほぼ出た。

聴覚障害児用システムは、前後正面と床面に情報を提示するのが特長であるため、次に、走行中に児童・生徒がそのどちらを主に注視しているかを調べた。その結果、小学部（6名）では、1)「どちらかといえば前の映像」と回答したのが2名、2)「どちらかといえば床のライト」が1名、3)「両方同じくらい」が3名であった。

表5 小学部児童の注視先

| | 内 容 | 人数 |
|---|------------------|----|
| 1 | どちらかといえば前の映像を見た | 2 |
| 2 | どちらかといえば床のライトを見た | 1 |
| 3 | 両方同じくらい見た | 3 |

同じく、中学部（9名）では、1) 6名、2) 0名、3) 2名であり、どれも見ず、音を聞いていたという回答が1名あった。

表6 中学部生徒の注視先

| | 内 容 | 人数 |
|---|------------------|----|
| 1 | どちらかといえば前の映像を見た | 6 |
| 2 | どちらかといえば床のライトを見た | 0 |
| 3 | 両方同じくらい見た | 2 |

| | | |
|---|---------------|---|
| 4 | どれも見ず、音を聞いていた | 1 |
|---|---------------|---|

高等部（13名）では、1）5名、2）1名、3）6名であり、どれも見ず、音を聞いていたという回答が1名あった。

表7 高等部生徒の注視先

| | 内 容 | 人数 |
|---|------------------|----|
| 1 | どちらかといえば前の映像を見た | 5 |
| 2 | どちらかといえば床のライトを見た | 1 |
| 3 | 両方同じくらい見た | 6 |
| 4 | どれも見ず、音を聞いていた | 1 |

小、中、高ともに、床のライトだけを見ているのは少なく、前の映像あるいは両方を同じくらいに見ているという回答が多かった。しかしながら、今回は走行回数が少なくあまり疲労している状況ではなかったため、前方を見る余裕があったとも言える。疲労状態まで実施した時に果たして前方の映像を見ることができると、あるいはその時は床面のライトを見るようになるかは、さらに実験を繰り返して調査する必要がある。

また、実験に参加してくれたらう（聾）学校の体育担当教員から、多分何回か経験すれば、小学部の子どもも理解度が高まること、今まで自分たちがペースメーカーとして一緒に走ってきたが、この装置があればほとんど必要ないだろうとの意見が述べられた。

これらを総合的に判断すると、まだいくつかの技術的改良点や経費の問題はあるものの、このシステムが聴覚障害児童・生徒のシャトルラン測定に貢献できるのではないかと考えられるが、最終的なこの装置の有用性の確認は、聴覚障害児のシャトルランの成績（6～17歳の聴障児のシャトルランの成績の平均は、健常児を100%とすると男子73.8%、女子73.0%である。）が健常児に比べて持久走（6～17歳の聴障児の「持久走」の成績は87%程度）と同程度の成績まで向上した時と言えるかもしれない。



写真1 聾学校での実験風景



写真2 聾学校での実験風景

あとがき

平成17年度に実施したアンケートでは、思いもかけず多くのろう（聾）学校の先生方からたくさんの意見をいただいた。その意見が開発の参考になったことは言うまでもない。開発したシステムはまだ高価なものであり、どこの学校でもすぐに作れるものではないが、こういったシステムを開発すれば、聴覚障害児にも今までできなかったことができるようになるという、可能性を示すことができたと考える。ただし、聴覚から情報を得ることに比べると、視覚から情報を得ることは大変骨が折れる。それは、常に対象に注意を向けていないと情報を獲得できないからである。その負担度を軽減することが、今後の課題となる。

聴覚障害児の体育・スポーツ教育の発展を目的として、今後、担当する教員間でネットワークを作り、情報交換、情報共有ができるようになることを期待したい。

研究代表者 及川 力

連絡先：及川 力

国立大学法人筑波技術大学障害者高等教育研究支援センター

障害者基礎教育研究部障害者基礎教育実践部門聴覚障害系

〒305-8520 茨城県つくば市天久保4-3-15

TEL 029(858)9343 FAX 029(858)9349

E-mail oikawa@a.tsukuba-tech.ac.jp

聴覚障害児のための20mシャトルラン測定装置の開発と効果の検証

平成17年度～平成19年度科学研究費補助金
(基盤研究C) 研究成果報告書
課題番号 17500454

平成20年3月31日発行

研究代表者 及川 力
(筑波技術大学障害者高等教育研究支援センター・教授)