

# 山形発！ 音声読み上げ測定器「Earth smileE(あすめる)」 ～県内ものづくり企業と盲学校の連携を通して～

## やまがた NEXT プロジェクト

那須電機(株)	那須 広紹 (代表)
意夫堂	長岡 雄一郎
(有)エクストリーム	大滝 利行
東北パイオニア(株)	藤原 明仁
山形盲学校 教諭	石澤 洋喜

## 1. はじめに

盲学校の理科教育を中心に扱う数値測定機器の中で、「音声温度計」「音声電圧・電流計」などは、見えない・見えにくい児童生徒が自らの手で実験を行い、結果から主体的に物事を考えていく上では必要なものである。

しかし、例えばO<sub>2</sub>やCO<sub>2</sub>濃度を測定する気体検知管に代わる音声読み上げ測定器は市販されていない。一方で、デジタル気体測定器は存在するので、パソコンにデータを移せば測定値を音声化することができる。ただし、配線や操作が煩雑になるので、使用法習得に時間を割くこととなってしまう、本来の理科学習の時間が減ってしまう。

そこで、山形県内のものづくり企業と山形盲学校とが連携して音声読み上げ測定器「Earth smileE (あすめる)」を試作することを、平成27年度から行っている。その取り組みについて紹介するとともに、「Earth smileE (あすめる)」への忌憚のない意見を頂戴したい。

## 2. やまがた NEXT プロジェクト(Y-NEXT)と山形盲学校の連携について

### (1) 連携構築のきっかけ

測定器自体を製作するのは、山形県内の電子機器製造メーカーを中心とした企業従事者有志で結成した「やまがた NEXT プロジェクト」(以下、Y-NEXT)という団体である。この団体は、教育・福祉・医療現場で必要とする機器で、市販品がなく、需要は多くないが、確実にニーズのあるものの製作・販売を行うことを目的として組織されたものである。

このY-NEXTと山形盲学校は、3Dプリンターの触察模型製作を通して出会い、平成27年度より連携を行っていくこととなった。

カーナビが普及する現代では、その合成音声を活用してデジタルデータを音声

化することは技術的に可能である。この技術を音声読み上げ機器に応用させていくこととした。

## （２） 連携の方法

連携していく上で、山形盲学校では音声読み上げ測定器の「ニーズ」があり、ものづくり企業従事者の有志団体である Y-NEXT はデジタルデータを音声化する「技術」をもっている。この「ニーズ」に「技術」で応える形で、Y-NEXT が音声読み上げ測定器「Earth smileE（あすめる）」を試作し、山形盲学校で教具として試用してみて、さらにブラッシュアップしていくこととした。

具体的な連携の流れは以下の通りである。

- ① 山形盲学校教員から、音声で読み上げると、見えない・見えにくい児童生徒の教具として役立つものを募り、Y-NEXT へ伝える。
- ② Y-NEXT メンバーが製作可能かを検討し、製作できると判断したものは試作を行う。
- ③ 山形盲学校教員に使い勝手をみてもらい、教具として使えそうと判断した場合は実際に授業で使用してみる。改良が必要と判断した場合は、再度試作する。
- ④ ②と③を繰り返してブラッシュアップする。

なお、山形県企業間連携促進事業費補助金の採択を受け製作資金の一部とし、材料費や研究費に充てている。

## （３） 音声読み上げ測定器製作のポイント

音声読み上げ測定器を製作する上で、次の３点を大切に製作している。

- ① 従来、見えない・見えにくい児童生徒が、自力で測定できなかったものを測定できるようにする（市販品にはない音声読み上げ測定器を中心に製作する）。
- ② 見えにくい弱視児童生徒においても、従来の測定機器の使い方を身に付けた上で、「便利な測定器」として使えることも目的にする。（弱視児童生徒が何とか目視で確認できるが扱いにくい従来のアナログ測定器に代わるものとする。）
- ③ つくりがシンプルで、操作しやすい製品とする。

また、近年教育現場で普及しているタブレット（特に iPad）での読み上げや拡大表示の方が扱いやすいことと、既製品であるタブレットにアプリをインストールし、測定センサーだけを製作して無線接続した方が安価に仕上がることを考え、タブレット読み上げ型のものも試作してみることにした。

さらに、すでに市販されているデジタル測定器から測定値のデジタルデータを引き出して読み上げ機で読み上げさせる、いわゆる「既製品への組み込み」の方が製作費用も安価で済むので、こちらを採用する製品も検討することとした。

### 3. 現段階での、音声読み上げ測定器「Earth smile(あずめる)」の試作品紹介

- ： 音声読み上げ以外に工夫した点  
△： 修正の余地がある点  
・： その他

#### (1) 音声気圧計 <独立型>

- センサーと読み上げ機が一体化していてシンプル。
- 本体は適度な大きさで、安定感がある。
- 押し込み式ボタンが大きく扱いやすい。
- △ 密閉容器内の気圧等が測定できない。
- △ ACアダプタが電源で、大きいので、持ち運びにやや不便。



#### (2) 音声湿度計 <独立型>

- センサーと読み上げ機が一体化していてシンプル。
- 本体は適度な大きさで、安定感がある。
- 押し込み式ボタンが大きく扱いやすい。
- △ ACアダプタが電源で、大きいので、持ち運びにやや不便。



### (3) 温度計・湿度計・気圧計

#### <タブレット等読み上げ>

- タブレットでの読み上げのため、文字表示も見やすい。
- △ タブレット使用の慣れが必要。
- △ 密閉容器内の測定ができない。

「気温は 23℃、  
湿度は 42%、  
気圧は 1000hPa  
です。」



### (4) デジタル気体測定器 <組み込み>

#### ※「教材用デジタル気体測定器」

(ガステック社) への音声読み上げ機の接続

- 読み上げ機自体はシンプル。
- 読み上げ機だけの製作なので、安価。
- 理科だけではなく、保健の学習(室内環境)にも流用可。
- △ デジタル表示値と音声読み上げ値に若干の誤差あり。
- △ ACアダプタが電源で、また測定器と読み上げ機が一体化ではないので、持ち運びにやや不便。

「酸素濃度は 20.4%、  
二酸化炭素濃度は 0.06%です。」



### (5) 照度計

#### <独立型、タブレット等読み上げ>

- タブレットでの読み上げのため、文字表示が見やすい。
- △ タブレット使用の慣れが必要。
  - ・ 明暗の区別程度であれば、感光器などで対応可。
  - ・ 理科だけではなく、保健の学習(室内環境)にも使える。

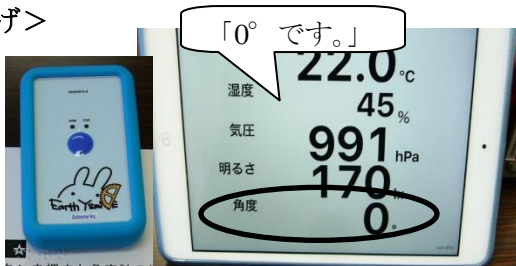
「50lx です。」



### (6) 傾斜角度計 <タブレット等読み上げ>

- ・ 算数などで、角度の学習の応用として傾斜角度測定の際に使用可。
- タブレットでの読み上げのため、文字表示が見やすい。
- △ タブレット使用の慣れが必要。

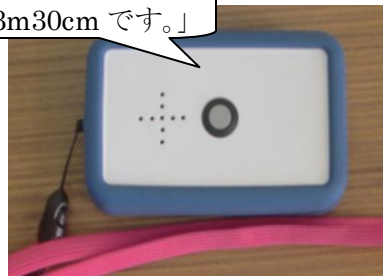
「0° です。」



#### (7) 音声距離計 <独立型>

- ・ 超音波の反射によって距離を測定できる  
(例：天井まで、廊下の壁から壁まで)。  
測定範囲は 30cm～500cm。ガラス面までは測定可能。
- 手の届かない範囲までのおおまかな距離を測定できる。
- △ 平面のものに超音波を反射させないと測定できない。

「3m30cm です。」



#### (8) 音声読み上げ式角度測定システム

##### <タブレット等読み上げ>

- ・ 理療施術の際、患者の体の数値的評価をサポートする機器。
- 従来、見えない・見えにくい人にとって扱いにくく、精度が低かった関節角度計に代わり、折りたたみ機構の角度計にしたことで、5° の高分解能で測定できるようになった。
- △ タブレットやスマホを使い慣れておく必要がある。



「45° です。」

### 4. 授業で試用してみて

児童生徒に音声読み上げ測定器 Earth smile (あすめる) を使用させると、盲児童生徒は、これまで測定値を読み上げてもらっていたものを、自分で使うことができるようになり、自分の手で納得のいくまで実験を行うことができるようになった。複数名で役割分担をして実験を行っても、これまでは測定値を読み取って記録する仕事は弱視児童生徒か教員であった。しかし、そういった役割にも盲児童生徒が名乗り出るようになり、「見えなくてもできる」という自己肯定感にもつながっている。

弱視児童生徒は、これまで読みにくい気体検知管などのアナログの測定器の目盛りなどを、ルーペやタブレットで拡大して読み取っていた。測定器の使い方を習得し、使いこなすことは大切であるが、測定機器など道具を使いこなすことが理科



小6理科) 呼気の O<sub>2</sub> と CO<sub>2</sub> の濃度を調べる。

学習の目的ではない。従来のアナログの測定器の操作方法を習得できたら、便利な測定機器として音声読み上げ測定器を使用させることで実験時間が短縮され、考察したり意見を交わしたりするなどの言語活動に時間を増やすことができるようになった。また、従来の測定器の扱い方が難しいと感じていた弱視児童生徒も、各種音声読み上げ測定器 Earth smileE（あすめる）を使うことで、理科実験への苦手意識を軽減し、積極的に実験にのぞむことができるようになってきたと感じる。

## 5. まとめ ～Earth smileE(あすめる)のこれから～

この連携を始める前までは、盲学校側としては、「こういった音声読み上げ測定器があると盲児童生徒が実験を最初から最後まで行える」と感じていたが、それをつくる“技術”はなかった。一方、企業側は「技術はあるが、こういったニーズが世の中にあるのか、こういったものをつくれれば社会貢献できるか」と、ニーズ発掘できずにいた。「ニーズに技術で応える」という、企業と学校の連携を行うことで、よりよい電子機器教具を製作していけると感じている。

今後も、音声読み上げ測定器 Earth smileE（あすめる）を実際の盲学校という教育現場で試用し、ブラッシュアップを進めたい。また、さまざまな展示会や発表会で紹介を行い、有識者に実際に見て使ってもらって意見をもらい、ブラッシュアップを重ねていきたい。可能であれば、平成 30 年度には価格設定を行い、販売を開始したい。そのためにも、販路についても整理しなければならないと感じている。

また、他の音声読み上げ測定機器など、視覚障がい教育で必要だが販売のない電子機器類についてニーズを発掘し、可能な限り試作にあたっていきたい。

今回提示させていただいた音声測定機器「Earth smileE（あすめる）」についてのご意見やご質問、その他試作を検討してほしい音声測定機器等についてご要望がありましたら、下記までご連絡ください。

### ◆ やまがた NEXT プロジェクト

代表 那須電機(株) 那須 広紹（なす ひろつぐ）

e-mail：contact-ne@fol.hi-ho.ne.jp

TEL：023-651-2030（那須電機(株)天童営業所）

### ◆ 山形県立山形盲学校

教諭 石澤 洋喜（いしざわ ひろき）

e-mail：sishizawah@pref-yamagata.ed.jp

TEL：023-672-4116