

# 日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 3 回 助成期間：平成 18 年 11 月 1 日～平成 19 年 10 月 31 日

テーマ：レゴ・ロボットを作ろう! 動かそう!! 勝負しよう!!!

氏名：星 勝徳 所属：岩手大学

## 1. 課題の主旨

理科離れ、ひいてはもの作り離れと言われる昨今、子ども達にはもの作りの面白さを経験させ、身の回りの技術に興味を持たせることが重要である。そこで、ものを作って技術に触れるイベントを企画し実施する。そのイベントに、岩手県内のイベントでは目にすることが無いブロック組み立て式玩具のレゴ・マインドストーム NXT(以後 NXT と記す)を用いることが本課題の主旨である。

NXT を利用する意義は次の通り。

- (1)基本ブロックによる組み立ては、作品に自分の考えを反映させる余地が多い。
- (2)再利用可能で、一切の廃棄物が出ないため、作品の製作過程で試行錯誤が容易にできる。
- (3)モーターや力を伝達するためのパーツが豊富にあり、動きのある作品が作れる。
- (4)多彩な入出力により、作品とのコミュニケーションができる。
- (5)無線通信機能により、自分の作品を遠隔操作できる。
- (6)コンピュータを内蔵しているブロックと種々のセンサ・ブロックを利用し、身の回りにある電気製品と機械製品の模擬ができる。
- (7)一旦適当なセット数が揃うと、様々な内容のイベントが企画できる。

## 2. 準備

はじめにイベント内容の検討を行った。申請時の内容をベースに、自作車による直線コースのタイムトライアルを計画し、コンテスト形式のイベントの試行を行った。イベントの内容と試行結果は以下の通り。

対象:申請者が居住する地区の小学生6名(主催者で声を掛けて集めた)

場所:申請者が居住する地区の公民館(岩手県北上市黒沢尻6区公民館)

期間:2週間(NXTを2週間貸し出した)

コース:登り降りが2つと橋が1つある直線のコース

初日:試行イベントの趣旨説明とイベント内容の説明、NXTの貸し出し、保護者へのお願い

1週間後:進捗状況の確認、コースの提示とテスト・ラン

(この時点で2名が棄権した。理由は、「飽きた」と「難しい」)

2週間後:タイムトライアル・コンテストを行った。参加者は4名、1名がゴールできず、3名による順位づけとなった。

参加者の意見:「(トライアルは)つままない、バトルの方がいい(小学生)」「好きにやらせて欲しい(小学生)」「お父さんが作った(小学生)」「2週間は長い(保護者)」「部品の管理は無理だ(保護者)」「参加できる人数が少ないのに競争にする必要はあるのか(保護者)」

所感:スピード競技というより装飾競技の感あり。技術に意識が向いていない。保護者の関与の度合いの順という感あり。コンテストという雰囲気にはならなかった。

また、高校の授業の一環として、または文化祭等でのコンテストの実施の可能性を探るため、申請者が居住する地区にある工業高校に話を持ちかけた。「レゴに興味を持っている先生は居る」「授業計画に盛り込むのは難しい」「組織的に行われるロボット・コンテストはあり、それに参加している」「6セットは少なすぎる」等の意見をいただいた。一応は検討するとのことであったが、実らなかった。

以上を踏まえて、イベント内容を再検討した。そして、付加的な要素であるコンテスト形式にはこだわらない、NXT セットは貸し出さずその場で完結させる、新機種である NXT の新機能をもっと活用すべき、と判断し、

- ・ 時間の短縮を図るため、時間のかかるレクチャーを廃止し、基本形を提示する
- ・ 技術的視点を『プログラムによる制御』とする
- ・ 単純な対戦式ゲームを行う

と改め、テーマに沿って以下の内容に改めた。

つくろう！・・・基本となる車を作製する

動かそう！！・・・有線リモコンにより動作させる、タイヤサイズやセンサを変更して効果を見る

勝負しよう！！・・・車をリモート制御して押し相撲またはボール取りゲームをする

これに合わせて、リモコン、制御プログラム、競技場などを作製した。

### 3. 指導方法

1. イベントの主旨と内容の全体的な説明を簡単に行う
2. 組み立てマニュアルに沿って、各自に基本となる車を作製させる
3. 事前に作製し、NXT インテリジェント・ブロックに転送しておいたプログラムを実行させ、その効果を経験させる
4. 他の参加者と競技をさせる

### 4. 実践内容

[1]岩手県北上市黒沢尻6区公民館においてイベントを行った。内容は『準備』の項の通り。なお本イベントは開催の登録の開始時には既に終了しており、試行であったことから、開催登録は行わなかった。

[2]岩手県北上市での北上工業匠祭にてイベントを行った。参加は先着順として、一人につき30分～1時間。(i)6種類の車の基本形から1機種を作製し(写真左)、(ii)有線のリモコンを付けて前進・後退・旋回の動作をさせ、(iii)無線リモコンを使って押し相撲(写真中)をさせた。先着順のため参加者の待ち行列ができた。イベントの終了時刻になっても「今まで待ったのだから、どうしてもやりたい」という子もいて、終了が大幅に遅れた。



[3]岩手県奥州市での水沢産業まつりにてイベントを行った。一人50分で予約制とした。(i)基本車の作製、(ii)予めプログラムで決められた固定の動作を実行、(iii)手で動かした動作を車に記憶させ、それを再現させる、(iv)センサからの入力に基づいて動作を変える、(v)有線・無線により手で操作する、(vi)車 a を有線で操作し、車 a から同じ動作命令をブルートゥース通信で車 b に送り、a と b に同じ動作をさせる (vii)二台の車を使って、狭い競

技場内でボール奪いゲーム(写真右)を行う。50人分の枠を設けて、42人分の枠が埋まった。

[4]岩手県盛岡市の岩手大学オープンキャンパスにてイベントを行った。内容は[3]と同じだが、先着順で行った。オープンキャンパスということもあって高校生が中心となった。[3]は小学生対象の内容だったが、高校生でも充分通用することが分かった。基本車の組み立てに小学生以上に時間の掛かる高校生もいた。

[5]岩手大学工学部が発行する「出前講義集」に掲載した。しかし応募は無かった。

## 5. 成果・効果

当初、イベントは小学校・中学校・高校とレベルを変えるために内容そのものを別々に立案し、RCX（NXTの前の機種）6台とNXT6台の計12台を使用し、コンテスト形式で少し大がかりに実施しようと考えていた。しかしRCXとNXTでは機能差が大きく、また上述の理由により、内容を変更し、小・中・高とも同じ内容にした。

その結果、当初の予測とは逆に、同じ内容でも小・中・高に対して通用することが分かった。更に同じ内容で難易度のコントロールが容易なことも判った。また、参加者自身が自分の興味や知識によって難易度を変化させており、それをスタッフが察知し、より良い方向へ導くことで、参加者一人一人の理解のゴールを変えつつも、全体として理解を深めさせることが可能であることが判った。

NXTにはそれを可能にする潜在能力があった。それは広範な範囲を扱うことが可能な技術的要素を持っているからであり、参加者が無意識に技術に触れつつ、特に興味を示した点をNXTの機能を利用して更に深く経験させることができた。

## 6. 所感

この度の理科・環境教育助成によって、NXTを利用したものを作り技術に触れるイベントを企画・実施できた。結果として申請時の大要の最後に記した「手軽に参加できる方法も検討する」が主たる活動になってしまった。しかし課題の主旨からすると、はじめからコンテストにこだわる必要は無かったかなと思う。

マインドストームの特性から、ボトムアップする形で半日、一日、二日間のように時間を要する内容に幅を広めたり深めたりといった方向で、学習の高度化を図ることも可能であろう。

黙々と車を作り上げる子ども、自分が作った車が自動的に動く様子をじっと見つめ続ける子ども、飾りを自由に付けさせると喜々として取り組む子ども、こんなやり方あんなやり方と示すと一つ一つ驚く子ども、そんな姿を見ていると、理科嫌いとはとても感じられない。教育や大人達に責任があると実感する。

## 7. 今後の課題や発展性について

NXTの持つ教育機器としての非常に大きな潜在能力を活かし、小・中・高の理科教育内容に沿いつつ、工学系の学問に繋がるような理科教材としての活用法を検討したい。

## 8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

発表論文:なし

投稿記事:なし

(岩手大学技術部報告(平成20年3月発行)にはイベント参加報告の一部として投稿する予定)

メディアなどの記載事項:なし

(岩手日日きたかみ版2007年7月8日に写真のみ掲載)

(北上工業クラブ会報「匠フォーラム」特別号(平成19年9月7日)に写真のみ掲載)