



コビトやひとの世界で
考えてみよう！



親子で取り組むTRIZ 2

ネジを磁石にするには？

宮西 開 (金沢市立 兼六中学校2年／次男)

○ 宮西 克也 (／父親)

2010/09/10



北陸の金沢からやってきました！

始めに

目論見

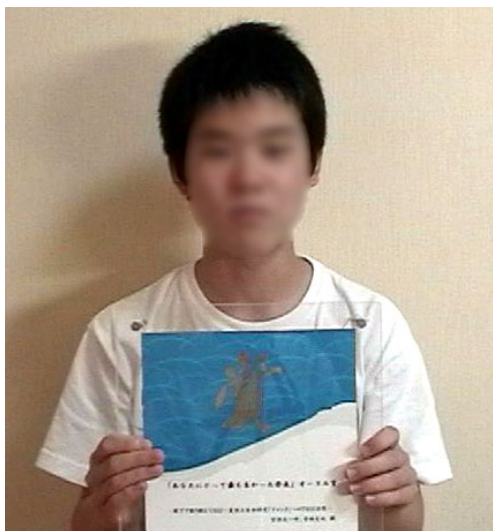
ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後



今年は!



御礼のご挨拶

宮西 太一郎 (長男)

オーラル発表の部、第1位受賞

@第4回日本TRIZシンポジウム, 2008



兼六園

自己紹介
宮西 開 (次男)



背景

始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後



去年の夏休み…

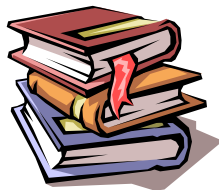
自分も兄貴みたいにやってみたい



息子

中学1年
(当時)

「磁石にくっついていたネジが
磁石になっていた。ネジを磁石に
するにはどうすればいいの？」



おもしろそうだね！
擬人化とか使えるかも！？
一緒にやってみよう！



父親(私)



目的と目標

ネジを磁石にするには どうすればよいのか？



- どんな実験をすればいいの？
- 磁化に必要な条件を推測しよう
- 磁石を使ってできるアイデア出しに挑戦してみよう

始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後



TRIZ思考活用



始めに

目論見

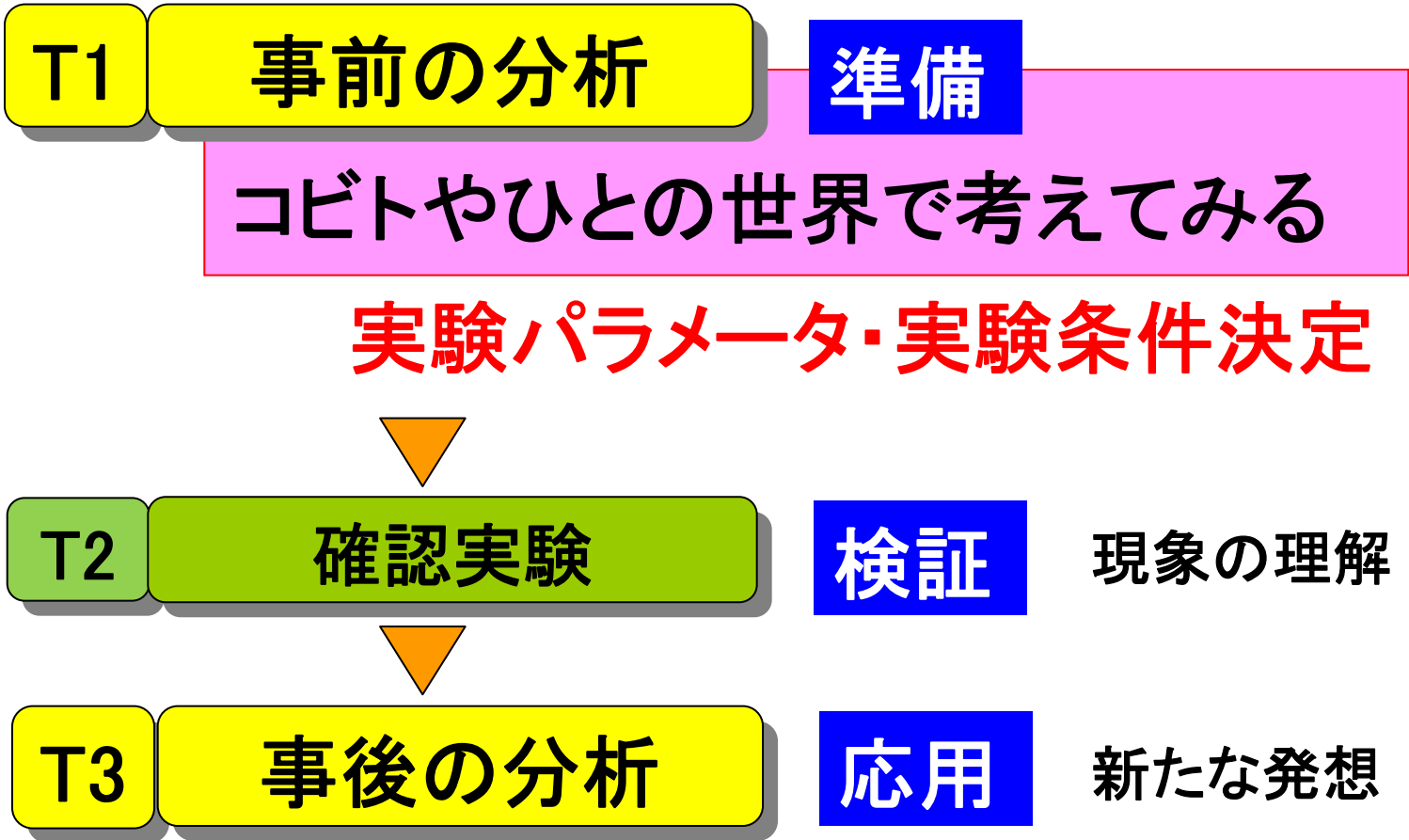
ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後





アプローチ

TRIZ思考活用

始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後

実験パラメータの決定

T1 事前

課題を平易な言葉に言い換え

コビトやひとの世界で考える

磁石の世界に戻す

磁化に与える影響を考える

T2 最中

実験で検証する

T3 事後分析

独自アイデア立案

- ・課題の抽象化(上位概念化)
- ・シーンの洗い出し
- ・SLP、擬人化
- ・T1:T2:T3でのシーン分析
- ・課題の解決、誇張
- ・親和図法
- ・物質-場分析

- ・目的目標とパラメータ相関
- ・評価方法、評価尺度

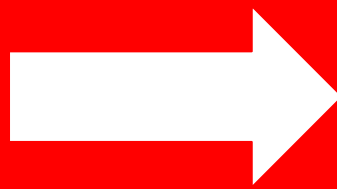
- ・属性列挙(名詞・形容詞・動詞)
- ・ポンチ絵でのアイデア訴求



アプローチ

コビトやひとの世界で考えてみる

コビトやひとの
世界での
できごと



コビトやひとの
世界での
解決策

課題の抽象化

難しい技術課題

擬人化



技術解決策に戻す

キーワード抽出

実験条件決定

始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後



マネジメント (目的目標・アウトプット目論見と共有)

取組方針とゴールを整理・共有し、スケジュールリング

始めに
目論見
ひとつの世界
磁石の世界
実験
事後
最後

自由研究の目的

磁化について

磁石に興味を
持つのは、
他のどんな
条件があるのか?

長い間磁石に
するには、
なにが
通している?
(コイル材料が)

磁石の
材料には
何が通して
いるのか?

磁石と
永久磁石は
何が違うのか?
(コイル以外に
なにが通ら
ない?)

磁石は
作れるのか?

磁石に興味を
持つのは、
他のどんな
条件があるのか?

長い間磁石に
するには、
なにが
通している?
(コイル材料が)

磁石の
材料には
何が通して
いるのか?

磁石と
永久磁石は
何が違うのか?
(コイル以外に
なにが通ら
ない?)

磁石は
作れるのか?

事前調査

「磁化」の
言葉の意味を
調べる!!

実験

どんな実験
をするか。
推測が
通っているか
確認する。

必要な
材料を
揃える。

実験して
確認する。

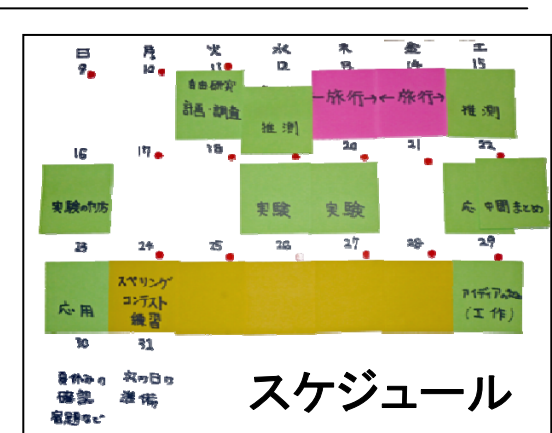
思い通りに
いかなかった
場合、
その原因を
考え改善する。

応用

磁石の磁化の
特徴を
具体的に
整理する。

強い磁石と
弱い磁石で
使い方が
違うのか?
お風呂に使う?

永久磁石と
磁石は
使い方が
違うのか?



仕組みの推測

「磁化」の
仕組みを
推測する!!

磁化の
世界を
人の世界に
置き替えて
考えてみる。

人の世界での
解決策を
考える。

人の世界の
解決策を
磁化の世界
に戻す。

「磁化」に
必要な
条件を
推測する!!

工作

ユニークな
アイデアを
選ぶ。

手軽に
作れる物。

実用的
な物

完成イメージ

レポート
30枚
A4レポート

リングファイル
にこじる

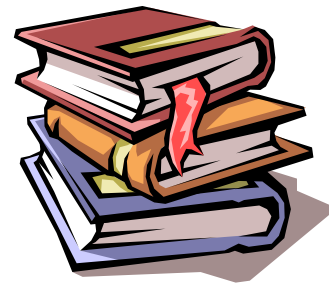
レポート用紙
手書き

鉛筆で
線や写真も
たくさん
付ける。

まとめ・感想

課題の抽象化

磁化とは？



国語辞典で、「ことばの意味」だけを調べた。

「外部から物質に磁場を掛けたときに、
物体が磁気を帯びる現象を磁化という」

つまり...

言い換え

外部からの働きで自分も影響を受けてしまうこと

(目的)

課題の抽象化

明快でシンプルな課題理解

(原理の詳細は調べない)

磁化とは、外部から物質に磁場をかけたときに、物体が磁気を帯びる現象を磁化という。

磁化

磁場の強い物体が、磁気を帯びる現象を磁化という。

磁場の弱い物体が、磁気を帯びる現象を磁化という。

磁場の強い物体が、磁気を帯びる現象を磁化という。

磁場の弱い物体が、磁気を帯びる現象を磁化という。

帯磁、着磁
ちいじ、つくじ

始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後

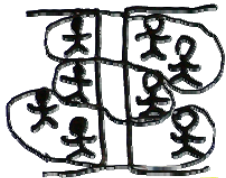
擬人化テーマの洗い出し

外部からの働きで自分も影響を受けてしまうこと

コビトの世界

人間の世界

小人の世界

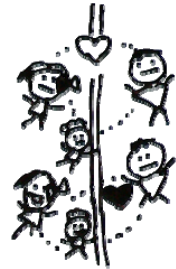


仲よし同士でグループができる



一人が弱音をはくとみんなも弱気になる

影響されて似た考え方になる



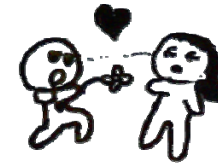
家族になって結婚して子供が生まれる

人間の世界

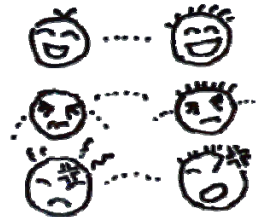


空気中のウイルスが体内にも入る。

ゲオゲオせきをすると、他人に風邪が伝染する



他人の魅力に引きつけられる。

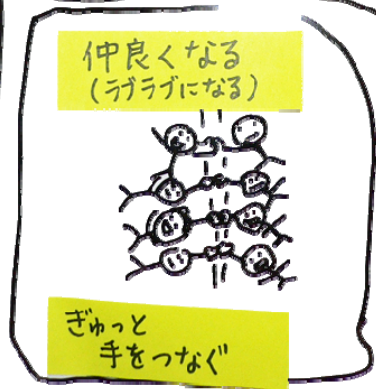


感情移入する共感する



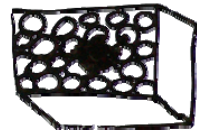
水をかけられると寒くなる。

湯をかけられると暑くなる。



仲良くなる(ラブラブになる)

ぎゅっと手をつなぐ



くさ、たみかんがある時、一箱にある他のみかんもくさる!

なぜなぜ展開 (発散)

擬人化テーマを4つ選定

始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後



コビトやひとの世界で考えてみよう！

T1:T2:T3 (時間分析) で4つのシーン展開

自分ならどうする？ ポンチ絵で楽しく想像！

Scene-1 他人と 仲良くなる

T1 事前

T2 最中

T3 事後

T 1 仲良くなる前

T 2 仲良くなる途中

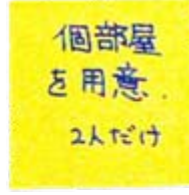
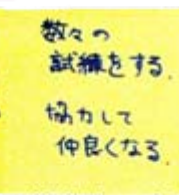
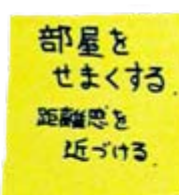
T 3 仲良くなった後



事前に準備

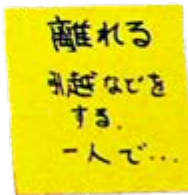
事後に対策

⊕
ずっと
仲良くなるには



⊖
仲良くなる
には

予防的
対策



事後対策

起きるシーン

対策

始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後

コビトやひとの世界で考えてみよう！

始めに
目論見
ひとの世界
磁石の世界
実験
事後
最後

Scene-2
ひとりが弱音を吐くと皆も弱気に

Scene-3
ウイルスに感染する

Scene-4
水を掛けられ寒くなる

- ⊕ 皆が長く弱気になるには
- ⊖ 皆が弱気にならないには

- ⊕ 長く風邪をひくには？
- ⊖ 風邪をひかないようにするには？

- ⊕ 長い間寒くなるには？
- ⊖ 寒くならないようにするには？

T1 事前 T2 最中 T3 事後

	T1 弱音を吐く前	T2 弱音を吐く最中	T3 弱音を吐いた後
起きていること	一人が弱音を吐くと皆も弱気になる	元気な弱音を吐く	弱音を吐いた後
策対	弱気な弱音を吐く	マイクで弱音を言う	長時間弱音を吐き続ける
起きていること	弱気な弱音を吐く	弱音を言う	弱音を吐いた後
策対	弱気な弱音を吐く	弱音を言う	弱音を吐いた後

	T1 感染前	T2 感染中	T3 感染後
起きていること	ウイルスに感染する	感染している	感染した
策対	ウイルスに感染する	感染している	感染した
起きていること	ウイルスに感染する	感染している	感染した
策対	ウイルスに感染する	感染している	感染した

	T1 水がかけられる前	T2 水がかけられている最中	T3 水がかけられた後
起きていること	水がかけられる	水がかけられている	水がかけられた
策対	水がかけられる	水がかけられている	水がかけられた
起きていること	水がかけられる	水がかけられている	水がかけられた
策対	水がかけられる	水がかけられている	水がかけられた

たくさんの対策(手段)が出揃った!

始めに
目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後

⊕ 強化

部屋を せまくする。 距離感を 近づける。	格好つけて 自立の気がせける 	数々の 試練をする。 協力して 仲良くなる。	個部屋 を用意。 2人だけ	 117も 一緒に居る	怒られたら 謝る。 	笑顔 なごやかに 	金で つる 	
体力を 低下させておく。 	裸に なしておく 	室内温度を 下げておく 	風 にあてる (せんぷうき)	水を かけづける。 	氷水を かける。 (水温を下げる)	動きまわり 無理をする。 	氷を 持ってくる。 	寒いまま 寝る
人ゴミに 出かける。 	弱気な奴を たくさん つれてくる。	マイクで 弱音を言う。 大きい声で 弱音を言う。	感染している人 が多い所にいく 	具合の悪いやつに 抱きついて ずっぴ一緒に居る 	もっと印象的 なグチグチを 言う。	グチグチを 聞くのに 集中する。	長時間 弱音を 吐き続ける。	明るい奴を 寄せ付けない。 部屋に どっこもる。

T1 事前

T2 最中

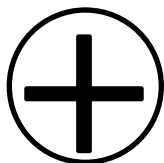
T3 事後

⊖ 弱化

部屋を 分ける 	影で ウジウジと 会話 はい。 	法律で 禁止する 	間にあって じゃまをする 	寝る	注射をして 薬を飲む 	 裏切る 息に今までの ちがう行動をする	離れる 引越など をする。 一人で...		
マスクを つける。 	具合が悪い やつから 遠く離れる 	服を たくさん きておく。	避難できる 小部屋を 用意する。	かさをかして 長じつと はいておく 	水がでている所 をふさぐ。 	水の量を 減らす 	タオルで 体をふく。 服は着替える。 	火に あたる。 	動き まわる。
楽しい物を ぜんぜん持ってくる。 つねにみんなが リョウウキヤ	弱音を吐いた奴 を追い出す。	手洗いうがいで ウイルスを除去 する。 	いかり食事し、 栄養を摂る。 	耳栓をして 弱音を聞かない	グチグチ以上に 楽しく印象的 な事をして 忘れる。	強気な奴を たくさん つれてくる。	栄養剤を 飲む。	一回 寝る	

磁石の世界の解決策に戻そう！

ひとの世界での+対策を磁石の世界に戻す



その状態がより進行するためには

他人と仲良く

みんなが弱気

水を浴びて寒く

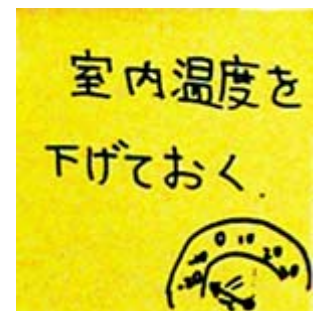
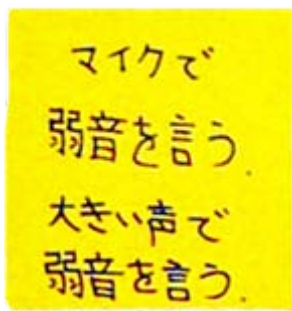
インフルエンザ

長時間一緒に

大声で弱音

室温も寒く

感染者が多い所



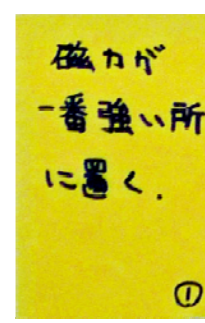
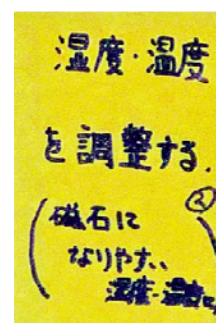
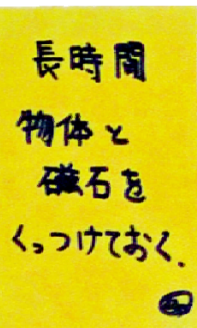
ひとの世界

長時間くっつける

磁力を強める

温度を調節

影響が強い所



始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後

磁石の世界

磁石の世界の解決策に戻そう！

ひとの世界での一対策を磁石の世界に戻す

その状態を防ぐ・進行を妨げるには

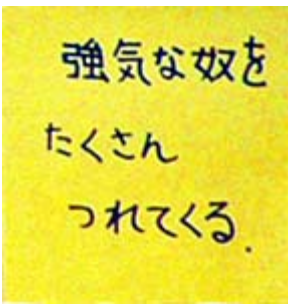
他人と仲良く

部屋を別にする



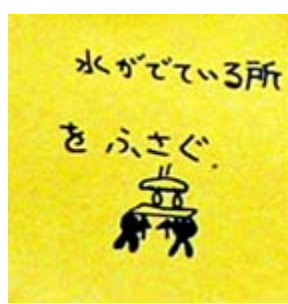
みんなが弱気

強気メンバ増員



水を浴びて寒く

水出口をふさぐ



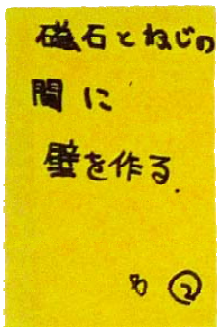
インフルエンザ

病人から離れる

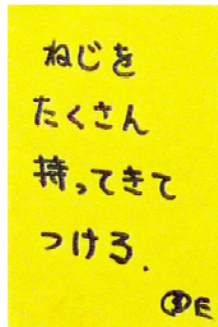


ひとの世界

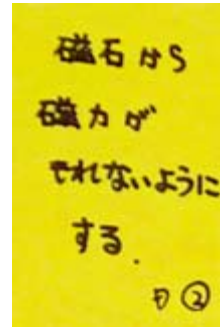
壁をつくる



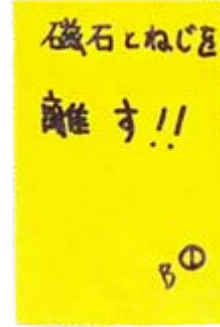
ネジ数を増やす



磁力を漏らさない



磁石から離す



磁石の世界

始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後



磁石の世界の解決策に戻そう！

ユニークで興味深いアイデアもたくさん出せた！

その状態をより進行／または抑制するためには

ひとの世界	他人と仲良く	みんなが弱気	水を浴びて寒く	インフルエンザ
	⊖ 裏切る 裏切る 息に今まじと ちがう行動をする。	⊖ 寝て忘れる 一回 寝る	⊕ 裸になる 裸に なっておく	⊖ 注射と投薬 注射をして 薬を飲む

磁極性を逆に

一旦磁力を抜く

ネジ塗料を削る

ネジに抗体(?)

磁石の世界

S極について
ねじを。
N極につけて
みる。
4 ②

磁力を
一旦抜く。
そしてまた
注入！
②

ねじの
塗料を
削る。
②

抗体を
作る。
F ①

始めに
目論見
ひとの世界
磁石の世界
実験
事後
最後



「手を打つ場所」ごとに手段を分類

「物質-場」の3つの視点で分類

SFR (S1:磁石, S2:ネジ, F:間の空間)

始めに
目論見
ひとの世界

磁石の世界


実験
事後
最後





磁石のこと

S1

磁力の向きを揃える



強い磁力で物体を引き寄せる。



磁力の強弱を安定させる。


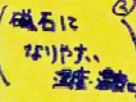
磁石から磁力がでれないようにする。


磁石とネジの間のこと

F

長時間物体と磁石をくっつけておく。



磁石と物体の距離を短くする。



温度・温度を調整する。
(磁石に
なりすぎた
距離を
調整する)



磁石とねじを離す!!



ネジのこと

S2

磁力が一番強い所に置く。


ねじの塗料を削る。


磁力を1ヶ所に集中させる。


ねじをたくさん持ってきてつける。




グルーピングの名称を実験パラメータにする

始めに
目論見
ひとの世界
磁石の世界
実験
事後
最後

SFR内部を更に親和図法で細分化

7つのグループ
↓
グループ名
||
実験パラメータ

場所

磁力が一番強い所に置く。

磁力を1ヶ所に集中させる。

邪魔者

磁石とねじの間に壁を作る。

ねじを金属の箱に入れて、ふたをさする。

距離

磁石からネジを外してはおいておく。

磁石と物体の距離を短くする。

磁石とねじを離す!!

温度

湿度・温度を調整する。
(磁石に近づかせる)

火や水に当て、環境を変える。

暑い方がいい
火のように...



パラメータ大小が磁化に与える影響を考える

はじめに
目論見
ひとの世界
磁石の世界
実験
事後
最後

長い間
磁石にするには

SFR

実験パラメータ
(=分類グループ名)

	パラメータ	長い間 磁石にするには	磁石に しないため には
S1	磁石のこと		
	磁石とねじの 間のこと		
S2	磁力	強くする.	弱くする.
	時間	くっつける時間を 長くする.	くっつける時間を 短くする.
	距離	磁石とねじの距離を 短くする.	磁石とねじの距離を 長くする.
	温度	高くする.	低くする.
	場所	磁力の強い所に 置く.	磁力の弱い所に 置く.
	邪魔者	ある	ない
	体積	小さくする.	大きくする.

磁石に
しない
ためには

桃色付箋

⊕ パラメータ→大



青い付箋

⊖ パラメータ→小

実験条件・評価基準の決定

始めに
目論見
ひとの世界
磁石の世界
実験
事後
最後

S1	磁石のこと	磁力	長い間磁石にするには	磁石にしないためには	強くする.	弱くする.
			強くする.	弱くする.		
F	磁石とねじの間のこと	時間	くっつける時間を長くする.	くっつける時間を短くする.	長くする.	短くする.
			くっつける時間を長くする.	くっつける時間を短くする.		
F	距離	距離	磁石とねじの距離を短くする.	磁石とねじの距離を長くする.	短くする.	長くする.
			磁石とねじの距離を短くする.	磁石とねじの距離を長くする.		
S2	ねじのこと	温度	高くする.	低くする.	高くする.	低くする.
			高くする.	低くする.		
S2	場所	場所	磁力の強い所に置く.	磁力の弱い所に置く.	磁力の強い所に置く.	磁力の弱い所に置く.
			磁力の強い所に置く.	磁力の弱い所に置く.		
S2	邪魔者	邪魔者	ある	ない	ある	ない
			ある	ない		
S2	体積	体積	小さくする.	大きくする.	小さくする.	大きくする.
			小さくする.	大きくする.		

実験方法	定量条件	評価基準	
磁力が強い磁石と弱い磁石で同じねじをくっつけて、どちらが長く磁石になるのが確かめる.	(高) 2000Gs (低) 600Gs 比較	30℃ (外) 3日 邪魔なし	強さで代用クリップのEにひくっつく数
磁力が同じ磁石で、長い時間と短い時間のどちらが長く磁石になるのが確かめる.	(高) 15時間 (3日) (低) 3時間 比較	600Gs 30℃ (外) 邪魔なし	外して3日たっても磁力は残っているかどうか.
磁石とねじの間の距離が長い時と短い時ではどちらが長く磁石になるのが確かめる.	(高) 外の温度 (低) 冷凍庫 比較	600Gs 3日 邪魔なし	
磁力が同じで、片方は日に当てて、片方は冷凍庫に入れて、どちらが長く磁石になるのが確かめる.	(高) 外の温度 (低) 冷凍庫 比較	600Gs 3日 邪魔なし	
方位磁石で磁力が強い所と弱い所を探して、その2ヶ所にねじを置いて、どちらが長く磁石になるのが確かめる.	(高) 鉄板 (低) なし	600Gs 3日 30℃ (外)	
磁石とねじの間に片方は金属の皿を入れて、片方はなにも入れず、どちらが長く磁石になるのが確かめる.			
大きいねじと小さいねじを用意してどちらが長く磁石になるのが確かめる.			

決めた条件で実験してみよう！

決めた実験パラメータで実験をして考察。

始めに

目論見

ひとつの世界

磁石の世界

実験

事後

最後



顕著な差が出にくく苦労した。

しかし、傾向は掴めた。

結果は重要だが、目論んで進めることも重要。

ヤミクモに事を始めてはダメ！

- 元の磁石の磁力は強い方がよい。
- 周りの温度は低い方がよい。
- 磁石とねじの間の鉄板はあたたほうがよい。

測定時間	元の磁石の磁力		周りの温度		鉄板有無	
	600Gs	200Gs	30℃	-18℃	有	無
重 (クリップ)	0	0	0	0	0	0
短 (3日)	×	×	×	×	×	×
軽 (50g以内)	0	1 (瞬間)	0	1 (10秒以上)	1	0
重 (クリップ)	×	0.5	×	1.5℃ (10cm) 持ち上げ高さ	0.5	×
重 (クリップ)	0	0	0	0	0	0
短 (3日)	×	×	×	×	×	×
軽 (50g以内)	0	1	0	1は余裕 2は2秒	0	0
重 (クリップ)	×	×	×	×	×	×
長 (1週間)	0	1	0	2は5cm	×	×
軽 (50g以内)	×	ねじ(10cm) 持ち上げ高さ	×	×	×	×

●実験結果の考察

実験結果の表の中に見えるのは、マークの位置と高さ、浮いた本数、上がった高さ、理由、実験の結果、マークの位置と高さ、浮いた本数、上がった高さ、理由、実験の結果、マークの位置と高さ、浮いた本数、上がった高さ、理由、実験の結果...

「属性列挙」を用いて磁石を再分析

より深い理解と、独自アイデアの創出！

はじめに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後

名詞的
特徴

磁石の特徴

形容詞的
特徴

動詞的
特徴

動詞

磁化させる

方位磁針を
くるわせる

おさえる

はさむ

つながる

鉄をくっつける

どこからでも
くっつく

引き寄せる

磁石以外で
その特徴を
使うもの

その特徴を使う
自分の
アイデア

磁石で
その特徴を
使うもの

書道の文ちん

洗濯ばさみ

鎖

ポストイット

ボンド

マジックハンド

文ちんと下じきをくっつけ、
乗せるだけの文ちんよりも
安定感がUP!!

電磁石で
洗濯物を一気にはずせる
洗濯ばさみ

磁石型ポストイット
カゲよわくならない

鉄の探しものをGET!!
きたない部屋でもOK.

磁石
掃除機

+ はさむ
おさえる+くっつく+くっつく

黒板などに
くっつける普通の磁石

大量のカンと
移動するのに使う電磁石

お気に入りのアイデアを他人に説明しよう！

始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後

特許の構成を真似た 発明の要約書

【発明の名称】

【発明の解決しようとする課題】

【発明の効果】

【発明を実施するための最良の形態】

【実施例】

(僕の発明)

磁石消しゴム

(磁気を帯びた文具)

- ・消しカスが固まるので、散らからない。
- ・磁粉入りなので(砂消しのように)良く消える。
- ・ペンケースにくっつくので、無くしにくい。

僕の発明

○タイトル

磁気を帯びた文具「磁石消しゴム」

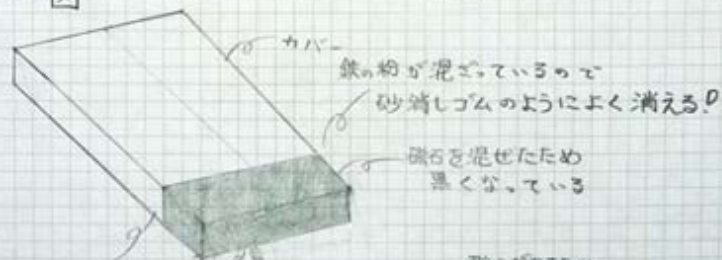
○今までの消しゴムの課題

消しゴムのカスが机の上にあるのが邪魔で、手ではらって落としてしまい、教室や部屋が汚くなってしまう。

○このアイデアの良さ

消しゴムのカスが磁気によって固まり、わざわざ下じきなどに乗せなくても、つまむだけで簡単に捨てられる。

○図



ペンケースにくっつくので、無くしにくい。

磁気があるため消しカスも固まる

固まった消しカスは本体にくっつけて、さしゴミ箱へ!

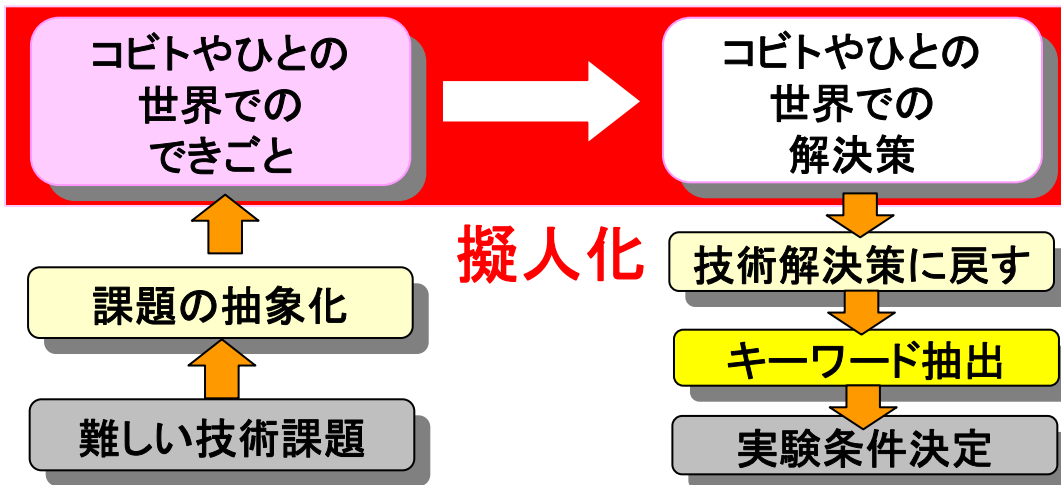
取り組みのまとめ



ネジを磁石にするには どうすればよいのか？

私たちは、この物性技術課題のヒントを
日常生活(ひとの世界)の中に求めた。

コビトやひとの世界で考えてみる



Scene-1 他人と仲良くなる

	T1 事前	T2 最中	T2 事後
+
○

	実験方法	定量条件	評価基準
S1
F
S2

異分野・生活の智慧の中に課題解決のヒントは眠っている！

始めに
目論見
ひとの世界
磁石の世界
実験
事後
最後

息子や家族のコメント

いろいろと 考えさせられた！

始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後

様々な方法を学んだので役に立つでしょう。
次の研究では、独りで研究を成功させたい。

Mother



パパの目的は、
「課題の解決」なの？
「手法の洗脳」なの？

でも、先生には私の
レポートを理解して
もらえず、残念でした。

レポートが理解されにくかった
点は反省すべきだね。
また、研究の「量」と「スピード」
にも反省点があったな。

Son

この研究は、自分には
ちょっとキツすぎました。

一方で、先生にも是非、
「知らないやり方」であっても、
「これはどういうことなの？」と
耳を傾けてほしいな。

Father



今年の流行を振り返ると……

始めに
目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後

子供が活用 柔軟性

もし高校野球の女子マネージャーが
ドラッカーの『マネジメント』を読んだら
岩崎夏海



もし高校野球の女子マネージャーが
ドラッカーの『マネジメント』を読んだら
岩崎 夏海 (著) ダイアモンド社



借りぐらしのアリエッティ スタジオジブリ
宮崎駿(企画・脚本) 米林宏昌(監督)

コビト 想像力

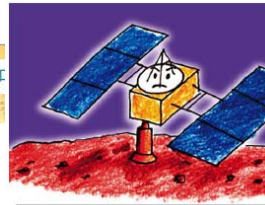
現代萌衛星図鑑
しきしま ぶげん (著) 三オブックス



擬人化

親近感・感情移入

JAXA 小惑星探索機「はやぶさ」





子供との協働では・・・

始めに

目論見

ひとの世界

磁石の世界

実験

事後

最後

固く構えず、触れさせよう

- ①「教える」ではなく「一緒に楽しむ」
- ②「手段(手法教育)を目的化しない」
- ③「適度なボリューム感とスピード感」
(欲張り過ぎない、頑張り過ぎない)
- ④「楽しい」「面白い」
興味・モチベーションの持続
- ⑤「認める・褒める」



異分野・生活の智慧の中で独創的な発想を膨らまそう！

擬人化・コビット化は、たいへん有用！