

## 令和2年度SCITEC-HIノートを活用した専門科目の教材開発

スーパーサイエンスハイスクール事業の一環として、生徒の科学的思考力が向上するノートを開発した。さらに、そのノートを活用して生徒の専門英語力向上のため、科学英語等を学べる教材を各コースで開発した。

### SCITEC-HIノートを活用した専門科目の教材開発テーマ一覧

類	コース	教科名	テーマ
総合科学	情報科学	電気基礎	電磁力とトルク
	環境科学	地球環境化学	水と溶液
機械技術	機械	原動機	遠心ポンプ
	生産システム	工業数理基礎	流れとエネルギー
電気	電気	電子計測制御	フィードバック制御システムの制御装置
	情報通信	電子計測制御	シーケンス図とタイムチャート
建設技術	環境土木	土木基礎力学1	単純梁のせん断力とせん断力図
	建築	建築施工	鉄筋コンクリート工事 型枠について
	総合デザイン	デザイン史	アール・ヌーヴォーとアール・デコの違いについて
海洋科学	海洋科学	総合実習	徳島県沿岸のプランクトン組成
海洋技術	海洋総合	小型船舶	ターボチャージャーとインタークーラー

テーマ

# 電磁力とトルク

結論

磁界中の導体に働く力は式で求められる！

ポイント

- ① 磁界中の導体に電流を流すと導体が移動する（フレミングの左手）
- ② 導体を動かす力は  $F = BI l$  [N]
- ③ 方形コイルに働くカトルクは  $T = BI l d$  [N・m]

内容等

気づいた点、疑問点

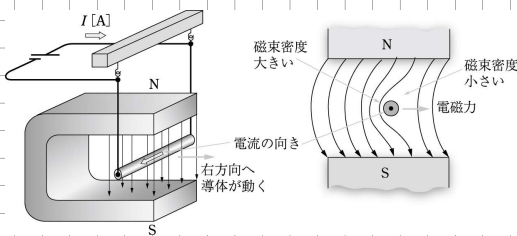
まとめ、考察

## 1. 電磁力と直流電動機

### ○電磁力・フレミングの左手の法則

磁界中に導体を置き、電流を流すと、電流と磁界の間に電磁力が生じ、導体が動く。  
電流・磁界（磁束の向き）・電磁力の関係はフレミングの左手の法則で導ける。

磁界中で導体が移動する原理を考える



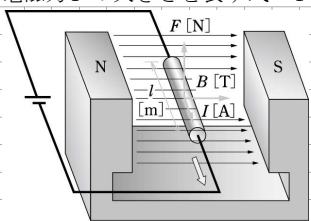
フレミングの左手の法則を 書き写す



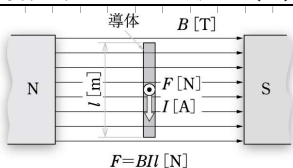
↑この原理について簡潔に説明しよう

アンペアの右ねじの法則により、上図の導体は反時計回りに磁界が発生する。  
導体の左側は磁束が密になり、右側は打ち消しあって疎になるため、  
磁力の少ない右方向へ導体は移動する。

電磁力 F の大きさを表す式  $F = BI l$



磁束密度 B [T] の磁界中に磁界と垂直な向きに長さ l [m] の導体を置きこれに電流 I [A] を流すとき働く力



電流 I の量記号 I は何の略？

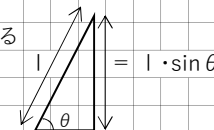
$F = BI l$  の単位はなぜ N ？

英語の「intensity of electricity」の略で「電気  
の強さ」を意味する。Intensity (=強度)

磁束密度 B の単位  $T = \text{wb}/\text{m}^2 = \text{kg}/(\text{s}^2 \cdot \text{A})$   
電流 I の単位 A 長さ l は m これをすべて  
かけると  $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2 = \text{N}$  となる。

磁界中の導体が垂直ではなく斜めにな  
った場合、F = の式はどうなる？

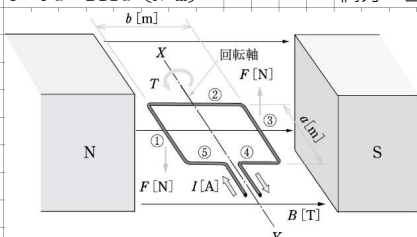
長さは  $l \cdot \sin \theta$  で求める



### ○方形コイルに働く力（トルク）・・・偶力が作用したときの回転力

$T = Fd = BI l d$  [N・m]

偶力 = 互いに大きさは等しいが、逆向きに働く力



長さ l [m]、幅 d [m] のコイル  
を磁束密度 B [T] の磁界中に  
置き、電流 I [A] を流す場合のコイルに働く力

偶力で動く物のその他の例は？

車のハンドル  
水道の蛇口

物体を回転させる力は基本  
的に偶力！

テーマ **水と溶液** 本日の学習テーマ

結論 **水は不思議な物質である！**

ポイント

- ① 水は、固体の密度が液体の密度より小さい。
- ② 他の液体に比べてものを溶かす性質も大きい。
- ③ 水素結合により、密度 氷 < 水

・「ポイント」と「結論」の部分は、本時のまとめを記入させる。  
・この部分を見れば、何を勉強したか一目で分かるようにしておくこと復習時に分かりやすい。

内容等 授業の板書を記入する！ 気づいた点、疑問点 まとめ、考察

○水の性質

・化学的性質

金属  
 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

金属酸化物  
 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

非金属酸化物 塩基 base  
 $\text{CaO} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$   
酸 acid 0

・物理的性質

① 固体の密度が液体の密度より小さい。→ 氷は水に浮く。 boiling point(bp)  
 ② 酸素以外の元素の水素化合物 ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$ ) より沸点、融点が高い。  
 ③ ほかの溶液に比べて、ものを溶かす性質が大きい。 melting point(mp)

化学英語

・塩基	base
・酸	acid
・沸点	boiling point
・融点	melting point
・極性	polarity
・水素結合	hydrogen bond
・蒸気圧	vapor pressure

・生徒が復習に使うスペース  
・まとめやネットで調べたことを書く。

まとめ

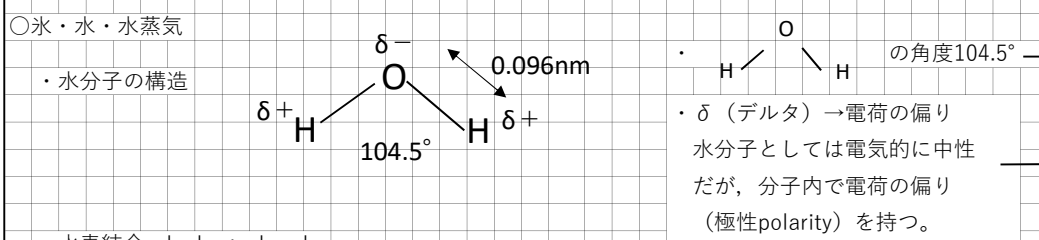
・科学英語をまとめる。

・授業の内容から生徒が疑問や気づきを抜き出して記入していく。  
・教師は、生徒が疑問を抱きやすいように発問するなど工夫して授業する。  
・その際、?(疑問)! (気づき)の記号と矢印を使って抜き出すと分かりやすい。

・Oは原子番号8番でSP3混成軌道を取り、  
下図のように正四面体に近い構造をとる。

・電子の電気的反発は①>②>③となる。

・正四面体の場合のH-O-Hの角度は109.5°であるが、電気的反発により角度が狭まり104.5°となっている。



? なぜ104.5°になるのか?

? 極性についてより詳しく

今回の資料作成に当たっては、著作

・水の蒸気圧

水の表面から水分子が蒸発

蒸気圧曲線

沸騰とは大気圧と蒸気圧が等しくなった時、液体の内部からも蒸発が起ること。

... ..

氷の中の水分子の並び方

水素結合があるため液体状態よりも固体状態で分子間の距離が広がる。

なぜすき間が出るのか? つまり

図の出展：サイエンスビュー科学総合資料(実教出版)、工業化学1(実教出版)

テーマ 2 遠心ポンプ

目的 遠心ポンプは、回転する ( ) で、吸い込んだ液体の ( ) を高めて揚水する流体機械である。ここでは、遠心ポンプの揚水原理や構造などについて学ぶ。

ポイント (1) 遠心ポンプは、回転するインペラで、吸い込んだ液体の圧力エネルギーを高めて揚水する流体機械である。  
(2)  $u = r\omega$

内容等

気づいた点、疑問点、問題点、課題等

1 遠心ポンプの用水原理  
図35に示す装置で、水槽A、Bは管で接続されているため ( ) が回転すると水槽B内の水も回転し、遠心力を受けた水の外周部は圧力が高くなり ( ) 管から吐き出される。一方、中心部の圧力は低くなる。したがって大気圧で押された水槽Aの水は、圧力が低くなった水槽Bの ( ) の中心部から吸い込まれる。

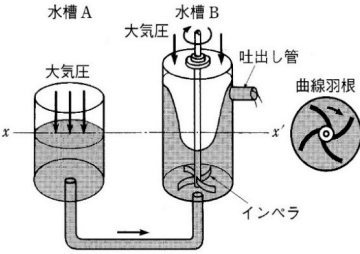


図35 遠心ポンプの揚水原理

2 遠心ポンプ内の流れ 出される。  
図36は、ポンプ内で回転しているインペラによる液体の流れを表している。ここで、羽の曲面に沿って流れる速度を ( ) 速度  $v$  [m/s] という。同時にインペラは、角速度  $\omega$  [rad/s] で回転しているから、液体は点Rで、 ( ) 速度  $u = ( )$  [m/s] をもつ。したがってこの液体の点Rでのケーシングに対する速度は、 ( ) と ( ) を合成したベクトルで表される。この速度を ( ) 速度  $c$  [m/s] という。また、これら ( )、( )、( ) のベクトルでつくられる三角形を、 ( ) といい、このような流れを表すのに用いられる。

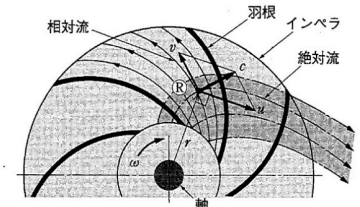
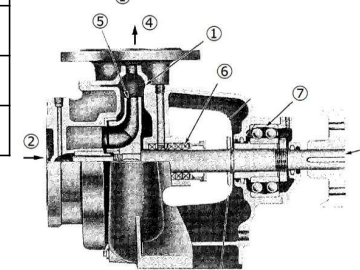
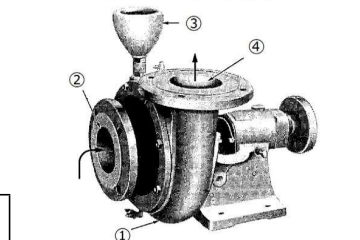


図36 絶対流と相対流

3 遠心ポンプの構造

①	⑤
②	⑥
③	⑦
④	⑧

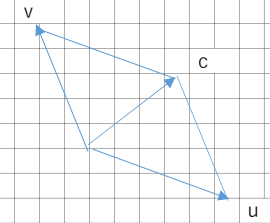


( ) は羽根車から出た液体を集め、吐出し口に導くもので、 ( ) のエネルギーを ( ) のエネルギーに変換する ( ) の役割も果たせるために、流路の断面積を徐々に広げてある。

→ インペラは別名何ともよばれるか。また、専門用語の英語表記を調べてみよう。

・遠心ポンプ	centrifugal pump
・インペラ (羽根車)	impeller
・羽根	vane
・ハブ	hub
・側板	shroud
・主板	main shroud

→  $v, u, c$  の速度三角形を書いてみよう。



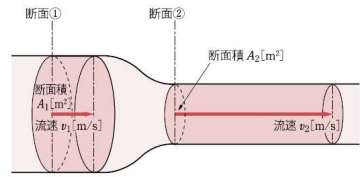
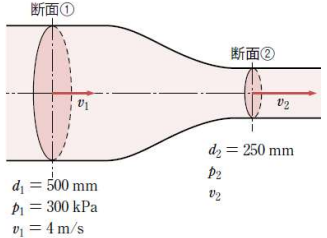
→ ③はどのような働きをするものか。⑥の他にどのようなパッキンがあるか。また、それは⑥とどのような点が違うか。

③呼び水じょうご  
ポンプ始動時に、ケーシング及び羽根車内を水で満たすためのじょうご  
⑥グランドパッキン → 主軸との摩擦熱を減らすため、多少の水漏れがある。  
メカニカルシール → 水漏れのないシール

→ ディフューザとノズルの違いを調べてみよう。

ディフューザは流体の持つ速度エネルギーを圧力エネルギーに、ノズルは圧力エネルギーを速度エネルギーに変換する装置である。

自己評価

テーマ	流れとエネルギー		ポイント	
目的	流速と流量について理解し、活用できる ベルヌーイの定理を理解し活用できる	仮説		圧力と流速は関係があるのか
結論	圧力、高さ、流速はそれぞれが関連してエネルギー変換が可能である			① 管路を通過する流量が一定であることから、連続の式が成り立っている。 ② エネルギーの総和が一定であることから、ベルヌーイの定理は成り立っている。 ③ 連続の式とベルヌーイの式から圧力と流速の関係を理解する
内容等			気づいた点、疑問点、問題点、課題等	
1. 基礎知識 力、面積、重力加速度、密度について整理しておこう。 圧力の求め方について整理しておこう。 パスカルの原理 2. 流速と流量 流速とは 管路を流れる水や油などの流体の速さ $v$ [m/s] 流量とは 管路を流れる流体が単位時間に断面を通過する流体の体積 $Q$ [m <sup>3</sup> /s]	円の面積を直径 $d$ を使って表す 問 5 $v_1 = 2 \text{ m/s}$ $A_1 = 0.4 \text{ m}^2$ $Q = ?$ $Q = A_1 \cdot v_1 = 0.4 \times 2 = 0.8 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q = 0.8 \times 60 = 48 \text{ m}^3/\text{min}$ 	力 $F$ [N] 重力加速度 $g$ [m/s <sup>2</sup> ] 面積 $A$ [m <sup>2</sup> ] 密度 $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ] ※文字と単位を覚えておこう 圧力の求め方 $p$ [Pa] = $\frac{F[N]}{A[m^2]}$	まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等 力 force 面積 area 重力加速度 Gravitational acceleration 密度 density 圧力 pressure ■わかりにくかったことは何？	
3. 例題 6-4 $v_1 = 2 \text{ m/s}$ $A_1 = 0.4 \text{ m}^2$ $Q = ?$ $Q = A_1 \cdot v_1 = 0.4 \times 2 = 0.8 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q = 0.8 \times 60 = 48 \text{ m}^3/\text{min}$	問 5 $A_2 = 0.1 \text{ m}^2$ $Q = 48 \text{ m}^3/\text{min}$ $v_2 = ? \text{ m/s}$ $Q = A_2 \cdot v_2$ $v_2 = 0.8 / 0.1 = 16 \text{ m}^3/\text{s}$ 断面の大きいところでは流速は遅くなり 断面の小さいところでは流速は速くなる <連続の式>	問 7 $v_1 = 2 \text{ m/s}$ $Q = 0.03 \text{ m}^3/\text{s}$ $d = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v_1}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.03}{\pi \times 2}} = 0.138 \text{ m} = 138 \text{ mm}$	■管路に水を流すと実際にはエネルギーは減少し保存されない。なぜだろう。 流体の摩擦により熱が発生し、エネルギーが減少する。また流路の形状（エルゴ、出入口）により損失が発生する。→管	
4. 例題 6-5 $Q = 1500 \text{ L/min} = \frac{1500 \times 1 \times 10^{-3}}{60} = 0.025 \text{ m}^3/\text{s}$ $d = \sqrt{\frac{4 \times 0.025}{\pi \times 3}} = 0.103 \text{ m} = 103 \text{ mm}$	公式の各項は何のエネルギーを表しているか $\frac{p_1}{\rho}$ : 圧力のエネルギー $\frac{v_1^2}{2}$ : 運動のエネルギー $gh_1$ : 位置のエネルギー	面積と直径のちがいに注意しよう	■連続の式やベルヌーイの定理が利用されている身近な例をみつけてみよう。	
5. ベルヌーイの定理 「定常流では、単位質量あたりの流体が持つエネルギーの総量は常に一定である。」 公式 $\frac{p_1}{\rho} + \frac{v_1^2}{2} + gh_1 = \frac{p_2}{\rho} + \frac{v_2^2}{2} + gh_2 = \text{一定}$ 6. 例題  $v_2 = \frac{A_1}{A_2} \times v_1 = \frac{0.5^2}{0.25^2} \times 4 = 16 \text{ m/s}$ $\frac{p_1}{\rho} + \frac{v_1^2}{2} = \frac{p_2}{\rho} + \frac{v_2^2}{2}$ $p_2 = \frac{\rho(v_1^2 - v_2^2)}{2} + p_1 = \frac{1000 \times (4^2 - 16^2)}{2} + 300 \times 10^3$ $= 180 \times 10^3 \text{ Pa} = 180 \text{ kPa}$	断面面積が小さくなると流速 $v_2$ は大きくなる。 →連続の式 流速が大きくなると圧力 $p_2$ は小さくなる。 →ベルヌーイの定理	図の出典：工業数理基礎（実教出版）	走行中の車の窓を少し開けると車内の空気が外に吸い出される。霧吹き、キャブレター等流れる空気に向かって液体が吸い出される現象を利用している。 自己評価	

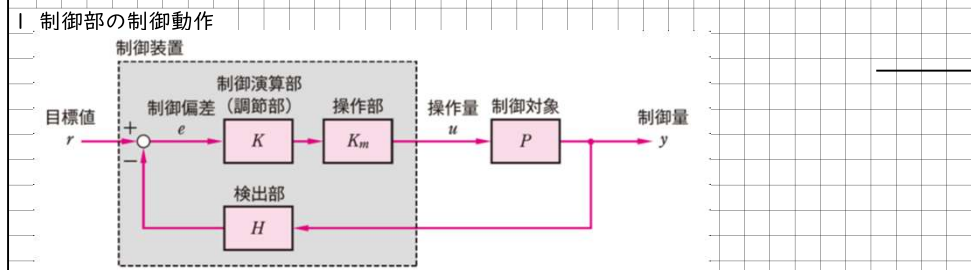
テーマ  
フィードバック制御システムの制御装置

結論  
制御演算部の制御動作には、オンオフ動作、比例動作（P動作）、微分動作（D動作）、積分動作（I動作）がある。

- ポイント
- ① PD動作は、目標値への追従性に優れるが定常偏差が残る。
  - ② PI動作は、行き過ぎ量が発生するが定常偏差がなくなる。
  - ③ PID動作は、定常偏差がなく短時間で目標値に追従できる。

内容等

気づいた点、疑問点



・制御演算部の制御動作には、オンオフ動作、比例動作、微分動作、積分動作がある。

まとめ	技術英語
① オンオフ動作	on-off action
② 比例動作（P動作）	proportional action
③ 微分動作（D動作）	derivative action
④ 積分動作（I動作）	integral action
⑥ ハンティング	hunting
⑦ 制御偏差	deviation
⑧ 定常偏差	steady-state error

2 オンオフ動作  
・制御偏差の大きさによって、操作量の二つの定まった値（オン・オフ）のどちらかをとる。  
※単純な制御装置を構成できるが、制御量にハンティング生じる。

?  
オンオフ動作はどこで使われているか？  
P148参照

3 比例動作（P動作）  
・操作量  $u$  を偏差  $e$  に比例させ、  $u = K_p e$  とする。  
・ステップ入力を目標値として与えたとき、制御量と目標値の間に定常偏差が生じる。

?  
定常偏差とは？

4 微分動作（D動作）  
・制御偏差の変化率（微分値）に定数  $K_d$  をかけ算した値を  $u = k_d \frac{de}{dt}$  とする。

?  
PD動作とは？

・比例動作と微分動作を組み合わせたものをPD動作といい  $u = K_p e + k_d \frac{de}{dt}$  とする。

5 積分動作（I動作）  
・偏差の積分を操作量として  $u = \frac{1}{T_i} \int e dt$  あたえられる。

?  
積分動作の特徴は？

・比例積分動作（PI動作）は、  $u = K_p e + \frac{1}{T_i} \int e dt$  となる。

6 比例・積分・微分動作（PID動作）  
・比例・積分・微分動作を組み合わせ  $u = K_p e + \frac{1}{T_i} \int e dt + K_d \frac{de}{dt}$   
P：比例動作 I：積分動作 D：微分動作

?  
比例動作とPID動作の違いは？  
・比例動作は定常偏差が残るが、PID動作は行き過ぎ量が発生しているものの定常偏差がない。

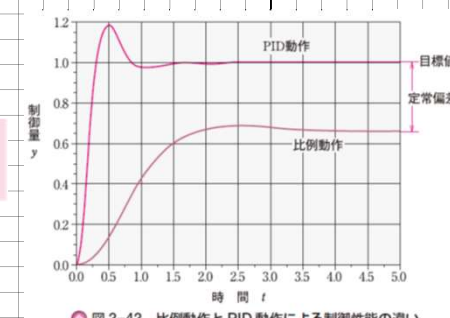


図 3-43 比例動作とPID動作による制御性能の違い

図の出展：電子計測制御（実教出版）

テーマ

# シーケンス図とタイムチャート

結論

## 出力は入力によって時間とともに変化する

ポイント

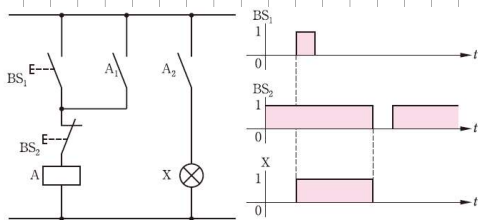
- ① シーケンス図に使われる記号を理解する。
- ② タイムチャートは時間に伴う変化であることを理解する。
- ③ 身の回りにもたくさん利用されていることを理解する。

内容等

気づいた点、疑問点

まとめ、考察

1. 自己保持回路 シーケンス制御において使用されるスイッチは、自動復帰の押しボタンスイッチである。自己保持回路はこのときに便利に利用される。



シーケンス図  
自己保持回路  
タイムチャート

コイルの位置が押しボタンスイッチよりも電源側だった場合は？

何らかの事故で接地された場合、コイルが動作しかねない。

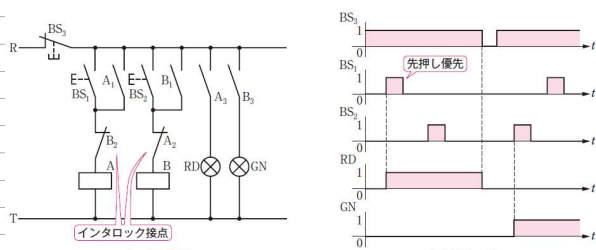
タイムチャートにおいて、入出力や動作をつなぐ破線の意味が重要！

私たちの身の回りではこれらの回路を組み合わせ、もっと複雑な動作が実行されているだろう。

ルームエアコンや、自動車、自動販売機や炊飯器。自動制御なしに現代の文化的な生活は成立しないことでしょう。

時には誤動作を起こしてしまうこともあるでしょうが、信頼性をあげていかなくはなりません。

2. インタロック回路 二つのボタンスイッチを同時に押すことを防ぎ、先に、押されたスイッチが優先されなければならない。インタロック回路はこのときに便利に利用される。

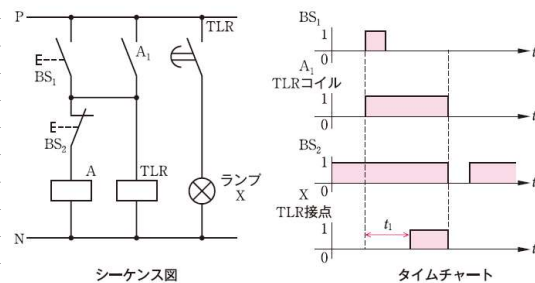


シーケンス図  
インタロック回路  
タイムチャート

自動販売機にも使われている？

TVのクイズ番組はこれだ！

3. タイマ回路 押しボタンスイッチを押すことでタイマが動作し、設定時間後に負荷が動作する限時動作瞬時復帰回路を例に上げる。



シーケンス図  
自己保持機能をもった限時動作瞬時復帰回路  
タイムチャート

交差点における信号機はこれですね！

身の回りは自動制御ばかりです！

図の出典：電子計測制御(実教出版)

テーマ 単純梁のせん断力とせん断力図

結論 部材の軸に対して直角方向に外力が作用すると、部材内部にせん断力が生じる。

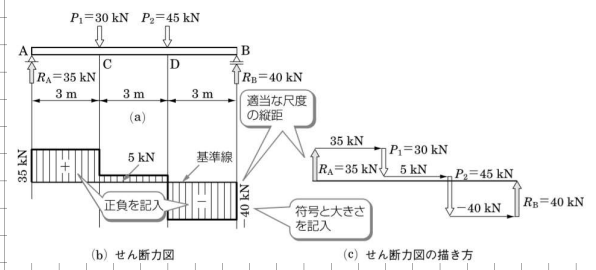
ポイント

① 梁の任意の点*i*に生じるせん断力*S<sub>i</sub>*は、梁の左端から点*i*までの外力を上向きを正、下向きを負として合計したもの。

② 梁の任意の点*i*に生じるせん断力*S<sub>i</sub>*は、梁の右端から点*i*までの外力を上向きを負、下向きを正として合計したもの。

内容等 気づいた点、疑問点 まとめ、考察

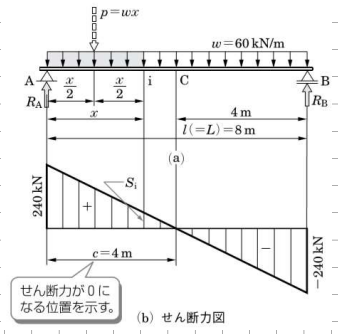
① 集中荷重が作用する場合



- 荷重が作用していない区間のせん断力図は長方形となる。
- 集中荷重が作用する点で、せん断力図は急に变化する。

科学英語	
外力	external force
反力	reaction force
内力	internal force
せん断	shear
せん断力	shearing force
せん断力図	shearing force diagram

② 等分布荷重が作用する場合

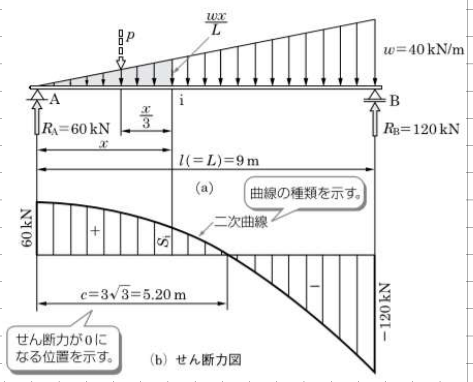


- 等分布荷重が作用する区間のせん断力図は三角形や台形となる。

	集中荷重	等分布荷重	等変分布荷重
荷重の作用状態			
せん断力図			

荷重の種類とせん断力図の関係をイメージできるようにする。

③ 等辺分布荷重が作用する場合

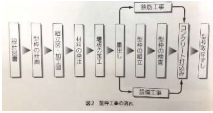
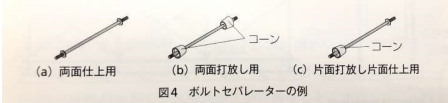
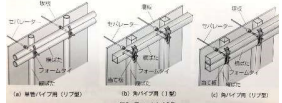
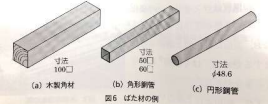



- 等辺分布荷重が作用する区間のせん断力図が三角形や台形となる。

せん断力を求める際は概形をイメージしながら具体的な数値を求めていくとよい。

等分布荷重が作用する → 1次式  
等辺分布荷重が作用する → 2次式



<p>テーマ 鉄筋コンクリート工事 型枠について</p>	<p>ボ イ ン ト</p> <p>①型枠の設計の留意点について ②型枠工事の流れについて ③型枠工事に使用される部材について</p>
<p>結論 型枠工事は建物の躯体を形づくる鋳型である！</p>	
<p>内容等</p>	<p>気づいた点, 疑問点</p>
<p>1. 型枠工事 型枠：鉄筋コンクリート構造の躯体を形づくるための鋳型</p> <p>型枠の設計（留意点）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート打込み時の自重・側圧・振動・衝撃・に耐えるように設計する</li> <li>・正しい形状と寸法および位置を正確に保つ</li> <li>・所定の寸法許容を超えるたわみ、変形などを生じない堅固な仮設構造物</li> </ul> <p>型枠工事の流れ</p>  <p>①型枠の部材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・堰板（sheathing board）：コンクリートが直接触れる板 合板が用いられる 取り扱いの注意：コンクリートの硬化不良を防ぐため、長期間、直射日光にさらさないように保管する。</li> <li>・締付け金具（binding metal）：堰板の形状を保持するために、型枠をつなぎとめる働きをする部材 セパレーター・・・コンクリートの打込み時に堰板の間隔を保ち、型枠の変形や破壊を防ぐ目的の金物 フォームタイ・・・セパレーターと一体になり、ばた材を介して堰板を両面から締め付けるための部材</li> <li>・支保工（timbering）：コンクリートの打込み時の振動に耐え、コンクリートが硬化するまでの期間、その荷重を支える働きをするもの。 ※ばた材・支柱がある。</li> </ul>    	<p>まとめ, 考察</p> <p>工業英語</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・型枠工事 formwork</li> <li>・鉄筋工事 reinforcing bar work</li> <li>・コンクリート工事 concrete work</li> <li>・工程 process of works</li> </ul> <p>○側圧について 側圧とは、側面から作用する圧力（荷重）のことで、建築ではフレッシュコンクリートにより型枠に作用する圧力</p> <p>○木材に含まれる硬化阻害成分のリグニン（有機物）や糖類などがコンクリートのアルカリ性と反応し、セメントの水和反応を阻害するために、硬化不良が起こる。 ○直射日光を長時間当てる事でリグニンの抽出量が増加する。 ※保管の方法：ブルーシートなどを被せて保護する。</p> <p>○セパレーターの種類は10数種類</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・H（エイチ：座金） 基礎や地中梁によく使われるタイプ 長さは2分5厘と3分の2つがある。</li> <li>・B（Bセバ・丸セバ） 打設後は大きな穴が残るため、モルタル詰めが必要</li> <li>・曲げセバ（まげセバ） 勾配のある型枠のために使用</li> <li>・スタッドセパレーター（スタッドセバ） 溶接の可能性がある現場で使用するタイプ</li> </ul>
	<p>出展：建築施工 P112, 113, 114（実教出版）</p>

テーマ  
 アール・ヌーヴォーとアール・デコの違いについて具体的な作品を挙げて比較してみよう。

結論  
 アール・ヌーヴォー、アール・デコ共にはっきりとデザインの違いが出るが、時代背景によって移り変わっていったこと、どちらも素晴らしいことがわかる。

- ポイント
- ① 装飾的で美しいデザイン「アール・ヌーヴォー」
  - ② モダンで落ち着いたデザイン「アール・デコ」
  - ③ 時代とともにデザインは移り変わる。

内容等

アール・ヌーヴォー

○19世紀末から20世紀初頭にかけてヨーロッパを中心に開花した国際的な美術運動。

「新しい芸術」を意味する。  
 花や植物などの有機的なモチーフや自由線組み合わせによる従来の様式にとられない装飾性や鉄やガラスといった当時の新素材の利用などが特徴。

建築「タッセル邸階段」ヴィクトール・オルタ  
 「カステル・ベランジェ」エクトール・ギマール  
 「サグラダファミリア」アントニ・ガウディ  
 絵画「ジスモンダ」アルフォンス・ミュシャ  
 「接吻」グスタフ・クリムト  
 工芸「エミール・ガレの小瓶」  
 「トンボの精」ルネ・ラリック  
 家具 ゴシック、ロココ、バロックの影響を受けたもの

アール・デコ

「アール・ヌーヴォーの時代に続き、ヨーロッパ及び、アメリカ合衆国を中心に1910年半ばから1940年代にかけて流行、発展した装飾の傾向。  
 幾何学をモチーフにした記号的表現や、原色による対比表現などの特徴を持つが、その装飾の度合いや様式は多様である。

建築「クライスラービル」ニューヨーク  
 ドレス ウエストを絞らない筒型、腰の位置低め。丈は膝下  
 工芸 レイモンド・ローリーの作品  
 家具 東京都庭園美術館の本館1階  
 フランスのアンリ・ラパンによる「香水塔」

気づいた点、疑問点

気づいた点

アール・ヌーヴォー

- ・花
- ・きのこ
- ・女性
- ・植物のツタ
- ・家具の丸み
- ・カラフル

アール・デコ

- ・幾何学模様
- ・直線
- ・モダン
- ・機械的
- ・落ち着いた配色

キーワード 気になる！

まとめ、考察

アール・ヌーヴォー

- ・ミュシャは象徴的で代表的な作品ばかり
- ↓
- ・ミュシャの作品からアール・ヌーヴォーを知れる！
- ・家具はどれも美しいけれど、量産不可能なものばかり。

アール・デコ

- ・モダンなものが多い。
- ・落ち着いた色が多め

クリムトの作品イラスト

レンピッカの作品イラスト

「ミュシャってどんな人？」  
 アルフォンス・マリア・ミュシャ (1860～1939)  
 チェコ出身のグラフィックデザイナー、イラストレーター、画家。  
 星、宝石、花などの概念を女性の姿を用いて表現する。

テーマ	徳島県沿岸のプランクトン組成について		
目的	徳島県沿岸のプランクトン組成の違いについて調査を行う。	仮説	
結論	プランクトン組成は、栄養塩、水温、塩分等の環境要因によって異なると考えられる。		

ポイント	① 時期や場所によってプランクトン組成に違いはあるだろうか？ ② プランクトンの養殖に与える影響 ③ プランクトン組成に影響を与える環境要因は何だろうか？
------	---

内容等

1 方法

(1) プランクトンネットでプランクトンを採集し、保存用ボトルに入れる。  
※ 保存用ボトルにはあらかじめ、ホルマリンを入れて固定する。  
(2) 使用したプランクトンネットは、各地点ごとに使用後は洗浄する。  
(3) プランクトン計数板にピペットで採集した液を注ぐ。  
(4) プランクトン計数板の20×20マスを一ずつ顕微鏡で観察し、観察したプランクトンを記録用紙に記録する。  
(5) 記録した結果からエクセルを用いて円グラフを作成する。

気づいた点、疑問点、問題点、課題等

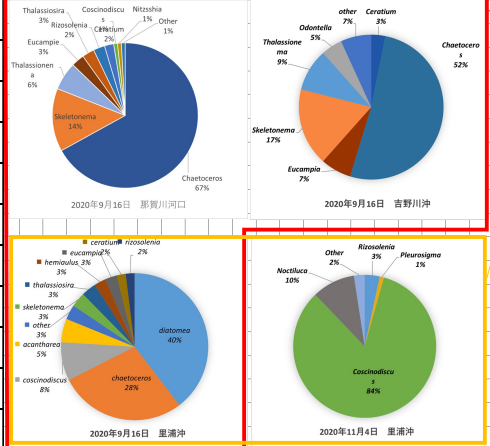
まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等

○ プランクトンネットの曳き方は？ → ○ 水平曳き、鉛直曳きがある。  
→ 目的によって曳き方を変える。

○ ホルマリンはなぜ必要なのか？ → ○ 組織、細胞内のタンパク質を変性・沈殿させて、自家融解による組織・細胞形態の変質を最小限にとどめるため

2 結果

	那賀川河口 (2020年9月16日)	吉野川河口 (2020年9月16日)	里浦沖 (2020年9月16日)	里浦沖 (2020年11月4日)
Rizosolenia	15		3	7
Thalassiosira	16		5	
Hemiaulus			4	
Pleurosigma				2
Ceratium	12		8	3
Coscinodiscus	5		13	172
Chaetoceros	395		98	43
Eucampia	17		13	4
Noctiluca				20
Nitzschia	5			
Bacillariophyceae				
Acantharea			8	
Thalassionema	37		18	
Skeletonema	83		33	5
Odontella			9	
Podon				
Other	5		13	5
n=	590	192	93	206



○ 同じ日で比較した時、那賀川沖、吉野川沖、里浦沖でプランクトン組成に違いはあるだろうか？

○ 同じ場所で時期の違いによるプランクトン組成に違いはあるか？

○ 顕微鏡で観察しなくても、プランクトンの種の組成を現場で推測する方法はないだろうか？

○ 動物プランクトン、植物プランクトンの割合は？

○ 植物プランクトンが豊富  
→ 栄養塩の濃度が高い？  
→ 栄養塩はどこから供給されているのか？  
→ 植物プランクトンが多いことで、海藻養殖への影響は？

○ 水温、塩分との関係はないだろうか？

○ 河川からの水の影響はないだろうか？

○ 多波長励起蛍光光度計により推測することができる。その仕組みについて調べてみよう。



図の典拠：google map

自己評価

- 評価項目 ① (実験に進んで取り組む能力)  
⑩ (整理分析能力)

テーマ **ターボチャージャーとインタークーラー**

結論  
ターボとインタークーラーを併用することで、燃焼効率を上げ、出力効率よく上げることができる。排ガスを利用してタービンを回転させているところが、よく考えられている。

- ポイント
- ① ターボチャージャーの利点
  - ② インタークーラーの利点
  - ③ ターボチャージャー・インタークーラーの原理

内容等

(ターボチャージャー概要)  
エンジンに詳しくない人でも「ターボ=高性能」というイメージを持っている。ターボとは過給機的一种で、タービンを回して、その力で空気を過給する装置である。

(ターボチャージャーの役割)  
排ガスでタービンを回転させ、その力で空気を過給し、シリンダー内により多くの空気を押し込むもの。たくさんの空気を吸入することで、より大きな爆発を行い、高出力を得ようという装置です。

(インタークーラーの役割)  
空気はターボ(過給装置)などで加圧されると温度が上昇します。これを解消するために加圧された空気を冷やし、酸素の濃度を高め、燃焼能率を上げる装置です。

(ターボチャージャー・インタークーラーの構造)

気づいた点、疑問点

まとめ、考察

ターボチャージャーを装備した時のメリットとは？ (化学英語)

過給機	turbocharger
熱交換器	intercooler
排気弁	exhaust valves
吸気弁	intake valves
圧宿機	compressor

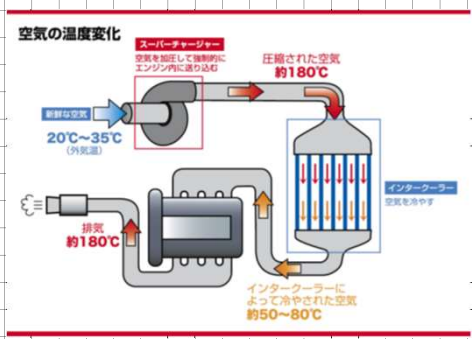
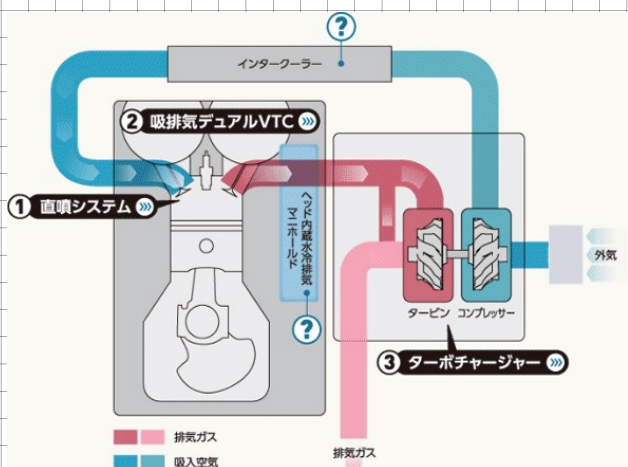
ターボという空気ポンプで、強制的に空気を圧縮して、2リットルのエンジンに3リットルの空気を送り込んでやれば、排気量が1.5倍になったのと同じことになる。

インタークーラーの内部構造はどのようなになっているのか？

インタークーラーには水冷式と空冷式があります。内部には鉄板が何層にも重なっており、高温の空気が冷やされた鉄板と接触しながら通過していく間に、冷やされる構造になっている。

※今回の授業でイラスト動画を見ながら説明を受けてターボチャージャーとインタークーラーの構造や原理について、良く理解することができた。今後さらに理解が深まるように、実習船阿州丸や海洋で実物を見て勉強したいと考えている。

(動画)



図の出展：「インタークーラー」メカが分かるとジェットはもっと面白い！  
(ワールドジェットスポーツマガジン出版)