

工業系技術者への最新の技術教育用実験・実習装置の紹介

機械研究株式会社 代表取締役 茂岡 弘

1. はじめに

最近の日本では「ほんの簡単な修理もしないし、できない。」という現象がよく見受けられるようになった。

これは、現代の使い捨ての風潮と、IT化によるブラックボックス化に起因すると考えるが、総じて最先端の技術に飛びつき、追い求める傾向も一因と考える。

高校生の段階では目先の先端技術をあれこれかじるのではなく、もっと基本的なものをじっくり、ゆっくり学ぶことの方が将来の新技术開発等の肥やしとなり応用力もつくものと考え。

実験・実習ではデータ採取の時（例えば有効数値の問題）から勉強する必要がある、PC等を利用して単にキーを押すだけで数値を取り込むのでは、その効果は極端に言えば半減してしまう。

弊社は以上のことをふまえて実験・実習装置をマニュアルを含めて設計・製作している。

2. 機械・自動車系の実験・実習装置の紹介

2-1) 水力学総合実験機械装置 WD型

実験・実習項目：

1. せきによる流量測定（“0”点の計測、フックゲージによる副尺の読み方）
2. ポンプの性能実験（力率計の読み方及び力率の意味）



3. 水車の性能実験（トルクの計測、負荷の調整方法）
4. 管路の抵抗損失測定（“U”字管マノメータの計測方法、効率の良い流体輸送方法の理解）
5. 管流量計（計測範囲がある理由の理解）
6. 質量法による流量の計測（台秤による計測方法）

2-2) 蒸気原動機実験装置 STH型



実験・実習項目：

1. 軟水器（硬水，軟水の判定及び軟水を使用する理由）
2. 蒸気ボイラーの性能実験（蒸気線図の使い方，湿り蒸気の意味，絞りカロリメータの使い方）
3. 過熱器の性能実験（過熱蒸気の意味）
4. 蒸気タービンの性能実験（発電実験を含む）
5. コンデンサーの性能実験（蒸気トラップの構造及び役割）

2-3) 内燃機関性能総合実験装置

IRG・IRD型



実験・実習項目：

1. ガソリン（又はディーゼル）エンジンの性能測定実験（3球ビューレットによる燃料消費量計測方法の習得，各種効率，損失の計測）
2. 吸収式動力計の原理及び操作方法の習得
3. 指圧計による燃焼解析（ $P-\theta$ ， $P-v$ 線図等の理解及び燃焼状態の理解）

2-4) レイノルズ実験装置 WR型

実験・実習項目：

レイノルズ氏により研究された流体力学の基礎理論の1つで層流，乱流の実験を行う。

1. 流速とレイノルズ数の関係
2. 代表長さ（測定管路径）とレイノルズ数の関係
3. 動粘性係数とレイノルズ数の関係



2-5) ベルヌーイ実験装置 WHB型



実験・実習項目：

流体力学の基礎理論の1つで3種のエネルギー（位置，圧力，速度）の変換式の内容を径の変化する測定管路各所に設けられたピエゾメータの液位の変化により理解する。

2-6) 空気機械（送風機）実験装置

1 R, 1 L, 2 R, AP型



実験・実習項目：

水力実験装置で使用する非圧縮性流体の水と異なり圧縮性流体である空気を用いた実験。

1. 送風機の性能測定実験（ピトー管による風速の測定，入口ノズルによる風量の測定，オ

リフイスによる風量の測定, 力率計の読み方)

2. 管路断面の風速分布の測定
3. 模型による圧力分布の測定

3. 建築系の実験・実習装置の紹介

3-1) 空気調和実験装置 WFACH2型



実験・実習項目：

1. 冷暖房システム構成機器の役割の理解（膨張弁，サイトグラス，ドライヤー，電磁弁，高低圧圧力スイッチ，温度調節器，加湿器，ダンパ等）
 2. 空気線図の理解（線図の意味，読み方，使い方の実験・実習）
 3. モリエル線図の理解（線図の意味，線図を用いた冷凍サイクルの理解及び冷凍効果，成績係数の計算等）
 4. 冷凍機・温水ボイラー等熱源機器の性能実験
- #### 3-2) スプリンクラー実験装置 WFS型



実験・実習項目：

1. 開放型，閉鎖型システムの実習（消火ポンプシステムに具備されている機器の役割，メンテナンス方法の習得）
2. 発信機，手動操作弁による作動及び復旧の実習（実機では作動させられない，従って復

旧の方法も実習できない）

3. 各種感知器による作動・復旧実験（加熱試験器，加煙試験器の使用方法の習得）

3-3) 排水通気実験装置 WFA型



実験・実習項目：

1. 衛生陶器の水量，流量の違いによる排出実験（節水方法の実習）
2. 2種のフラッシュバルブによる給水圧力変化に伴う洗浄力変化の実習
3. 通気管の役割の実験（2世代住宅等1軒に複数のトイレがある場合特に重要である）

3-4) トラップ実験装置 WFT型



実験・実習項目：

1. 各種トラップの特徴と作動の観察
2. 封水破壊及びその予防の実習（通気管の役割の実習）

3-5) 吸収式作動模型装置



フロンガスを使用しない，地球にやさしい吸収式冷凍機の小型シミュレータ（実機は真空を

維持する為銅板製で構造が見られない。この装置は透明材を多く用い理解し易い構造になっている。)

3-6) エコ給湯実験装置 EHS-F



実験・実習項目：

1. エコ給湯システムの実習（火を使わない給湯システムでCO₂の排出はない。）
 2. ヒートポンプ供給電力の計測・計算（同じ電気エネルギーで約3倍の熱エネルギーを作る高効率のヒートポンプ方式の実験）
 3. 発生熱量の計測・計算
 4. システムの成績係数の計算
- ### 4. 化学系の実験・実習装置の紹介

4-1) 自動制御実験装置 WSSA型



実験・実習項目：

1. 液面・温度・圧力・流量のプロセス制御（P.I.D制御）実験（難解な理論解析でなく実際の制御動作を見て制御の意味が容易に理解できる。電動弁、空気弁による制御の違いの習得もできる。）

2. プロセス制御システムの習得（警報関係の組み込み等）

4-2) 伝熱試験装置 WHF-01PF型



実験・実習項目：

1. 単位時間に移動する熱量の測定
2. 固体壁内外の対数平均温度差測定
3. 熱貫流係数の計算

4-3) 流動実験装置 WBC型



実験・実習項目：

1. 管路抵抗損失測定（“U”字管マノメータの計測方法の習得）
2. 管流量計による流量係数の測定（質量法の計測方法の習得、測定範囲があることの理解）
3. ピトー管による流速分布の計測
4. せきによる流量測定実験（“0”点の計測、フックゲージによる副尺の読み方）

5. 今後の課題

CO₂の削減等エコに対する様々な取組が行われているが、燃料電池・水素自動車等の技術はまだ発展途上であり紆余曲折が考えられる。これらの技術に対応する実験実習装置の開発が今後の課題と考える。