

内燃機関研究室創設100周年

渡部研究室，難波研究室

草鹿 仁

渡部 寅次郎 研究室 (1918年-1958年)



1918年 早稲田大学理工学部 教授

1951年 同 工学研究科 教授兼任

早稲田大学評議員

専門部工科機械工学科主任

理工学研究所協議員

難波 正人 研究室 (1942年-1974年)



1937年 早稲田大学工学部 教務補助

1942年 同 助教授

1957年 同 教授

1946年～1975年 自動車部 部長

1959年 電子計算室長

1960年～1967年 第一理工学部長, 評議員

1962年～1966年 大学院理工学研究科 委員長

早稲田大学商議員

早稲田工業高等学校機械科 主任

早稲田大学産業技術専修学校

自動車整備技術専修 主任



1942年の研究室風景(右から2番目 渡部先生、左から三番目 難波先生)

Engineering Thermodynamics: Norman A. Hill, & Warren E. Able 1960
 July 1961. Uni. of Minnesota

1. 熱力学の領域

自然現象の科学研究というものは普通一般の自然の秩序を移行して行つてゐる。物理学者は力学系の概念の発明、原子の構造、原子核内の要素や核力に因らるる、化学者は各分子間の相互作用及び分子構造と物質の特性との関係の理解しようとするものである。

科学上の熱力学は特殊なものの中に一つの例外としてある。問題の核心は物理学の最も複雑なものを広範囲に亘り直感的に且有意義に適用するに在り得る原理のことであり、熱力学は工業、工業の内部に於て本質的に適切である。技術者達は熱力学を設計の基礎として用いて、機械に用いての知識を求めたのであつて、熱力学は広範囲に亘り、念入りに求めた必要を満足して居るのである。

熱力学の基礎的理論は他の基礎的物理学理論と併せて述べられてゐる。この両者は実験結果、理論的結果の重要な交換が可能に成る。熱力学と関連の理論は強固な基礎に在るのである。ガスと液体の性質、物質の化学的構造 (Chemical structure)、固体の構造、電場と磁場の挙動に亘り不変の相互作用の存在するが、これらの領域は深遠な熱力学と有るかに応用するに比して多くの詳細な情報を与えて居るのである。

物理的体系と装置はエネルギーの幾何学的な物質の相に構造するに於て近づくべきである。そのより高度の設計に於ては特殊な考慮がなされて居る。記述の第一の要は性能である。機械的性質に於ては、性能は構造が高度に最大に成るべきである。機械の目標部分に存在する振動の性質の如何を意味して居る。熱力学の性能はエネルギーの伝送に在りての相互関係に於ての相対的相対性である。そして熱力学の性能は装置の变化に關係するものである。これらの2つの性能は熱力学の第一及び第二法則にて知られる基本的原理で公式化される。(この2つの原理の系統的な発展、説明、応用の以下に於ける字列的な目的である)

2. 巨視的見解と微視的見解
 Macroscopic view & Microscopic view
 Heat and Thermodynamics. Mark W. Zemansky.

物質の特別な状態の物理的研究は有限な領域の空間に在る有限の部分の物体を周囲より切り離すべからざるものである。物質の置かれた環境は、その置かれた部分の体系と見做され、その挙動を反して居る体系の外側の部分は周囲の体系である。体系が選定されると次の段階は体系の挙動と論じらるべきである。これは又周囲との相互作用、及び両者の間のエネルギーのやり取りである。一般に2つの見解、即ち巨視的と微視的見解が用いられる。

1. 緒論

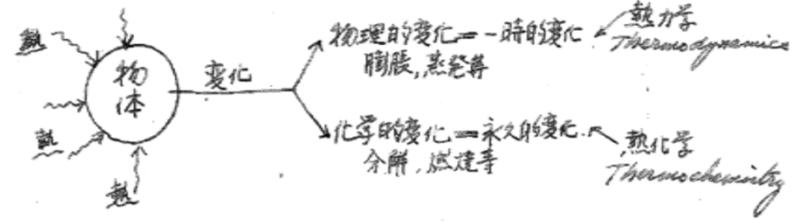
物体に熱を加ふる時は、その物体は何事かの变化を起す。その变化を考えると膨脹又は蒸発等のような物理的变化と、分解あるいは燃焼等のような化学的变化とがある。物理的变化を以て物体は其象因である熱を取り去ることはより又元の元の状態に復するが、化学的变化を以て物体は、たゞ熱を取去つては再び元の状態には歸り得ないのである。即ち前者は一時的変化であり、後者永久的変化である。

熱とこれによつて生ずる物理的变化との關係を論ずる學問が熱力学 (Thermodynamics) であり、熱とこれによつて生ずる化学的变化を取扱う學問が熱化学 (Thermochemistry) である。

一般に古典物理学に含まれる自然科学の法則は、多くの経験的事実の帰納的に見出さるべきものであつて、熱力学は後に述べる第一及び第二法則を基礎として發達したもので、この2法則も多くの巨視的現象に對し、経験的事実の向に存在する不変の關係を示すものである。

最も普通の根本的な法則、原理のうちのエネルギー保存の原理があるが、これは他の原理と異なり先験的にその當然を予察し易いが、やはり原理として確立されたためには、経験的事実の帰納法に依るはならない。

熱力学と熱化学
 体系の振動の原理 (エネルギー保存則)



研究の流れ(1920年代)

急激な爆発現象, 気体流出に関する熱力学的考察, Eichelberg 先生の熱力学講義ノート(1930年に文部科学省在外研究員としてドイツ・スイスに留学)

Mech. Eng. Dept. Waseda Univ. (/)

内燃機関 = 飛べぬ急劇爆発 = 就テ
大正十四年二月十四日
燃料協会講演会 = 就テ

§. 緒論.
内燃機関(爆発サイクル), 最大熱効率

$$\eta = 1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}} \quad \left\{ \begin{array}{l} 35\% \text{ } \eta \\ 24\% \text{ } C_p/H_2 \end{array} \right\} \text{ actual}$$

此式ヲ表フ表ハサレル。一定 fuel = 一定 r の先ニ const と考ヘン
故 eff. ↑ 増シ、且一定 dimension, engine = 最大馬力
ヲ発生スル為、rノ増加スルニ特ニ航空機(航空機) = 飛ト重要ト
トナル。便宜航空機(航空機) = 飛ト普通 4.5 乃至 5.6 (for
high altitude land machines) トナラズ。Napier Lion 5.55
是レニ依リ、便宜制限 factor が 10 即チ Detonation 7 等。
Detonation $\tau = 7$ = 今ノコトが出来る engine 7 burst スル程、劇
烈ニ他ノ平均圧縮比ニ依リ、ソノ特徴 Knack = 振リ矢の
音又 Detonation, 隆 = carbon が去ル。爆発 = 飛ル故黒煙ト出シ
power が drop ス。

Detonation, 世間ニ代用燃料、格用 = 飛ト考慮スル + 内題
ニテ Kerosene Carburetor が 飛ト考ヘラレタルニモ、其ノ言用
ニテ Defect 有ル。又 Alcohol, benzol, 等。又 tetraethyl chloride 等, anti-
Detonator 極メ少シ量ニテ有効トナル。研究スルハ向テ
物理的 & chemical experiment 及 practical experiment 等々
ニ在リ。本論文ハ格用ニサレタル Detonation = 飛ト多ク、人
ノ或ハ実験等ニテ概念的考察ヲサレタルニ在リ。

日本航空振興会
機械学会誌原稿用紙
39
内燃機関性能曲線の理論的誘導 (1)
渡部寅次郎

I. 目的
内燃機関の性能曲線は台試験を行つたことによつて得られるものであるが、台試験を行わずしてその理論的な性能曲線とすべきものが予め計算上から求められたら、機関の性能を良くのみならず、また台試験を行つても無駄であるため試験の精度を期し試験結果を吟味するにも極めて効果的のものとなるであろう。

論文題目の與えられた範圍において、この理論的誘導曲線を計算するに於ては、性能を決定する各因子の間にその中の未知の因子の數に等しいだけの互に独立なる理論的關係式が與えられなければならない。しかし理論的に當然成り立つべき關係式の數は未知の因子の數に較べて極めて僅かであるから、この目的のために他に必要數だけの新たな關係式を導入しなければならない。本論文はこの点につき、燃焼効率および機械効率に關する新たな關係式を誘導したことによつてこの問題を解決したものである。

もちろん内燃機関の性能はこれに使用する気化蒸または燃料噴射ポンプの性能等によつて著しく影響されるものであるから、その性能の特質の面に触れていない本論文の誘導式はこれをもつて當に実際の性能曲線と一致することを主張するものではない。本論文の目的とするところはむしろ或る範圍に對し、或る標準條件の下における標準曲線を存しこれを基準として実際の結果を比較検討することによりこれら諸品の性能をも正確に判断する利便をも得しめんとするにある。

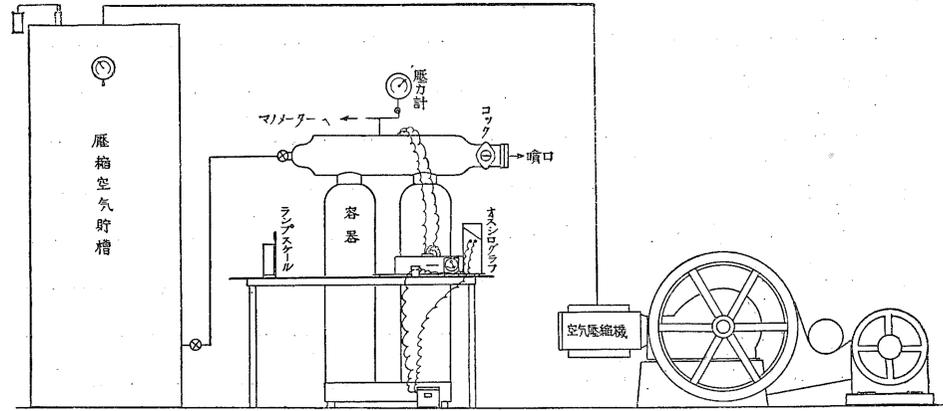
2. 方法
こゝにはまず四サイクル機関の場合についてのみ述

べるが、二サイクル機関についてもこれに準じた方法が容易に適用し得る。
計算に必要な關係條件は或る機関のサイクル形式、(これによつて1回転ごとのサイクルの數が定まる。單動四サイクル機関では $n=1/2$)、シリンダ數 n 、シリンダ徑 D mm、行程 L mm、圧縮比 ϵ 、定積比熱 N_0 rev. min. に對する定積正味馬力 B HP、外気正味力 P_0 kg/cm²、外気温度 T_0 °K、燃料熱量 h kcal/kg、燃料 1 kg に対する理論的気体量 m_0 kg が與へられていること、この機関が任意の回転速度および任意の負荷率で運転する場合の性能決定値、回転數 N rev. min.、正味馬力 P HP、空気過剰率 λ 、燃焼率 η_c 、燃焼熱列ガス温度 T_1 °K、正始熱列ガス温度 T_2 °K、指示平均有効正味力 P_i kg/cm²、機械効率 η_m 、燃料消費率 W_f kg/HP-hr なる9箇の未知數とし、これら以下に於て獨立關係式から求めて問題を解くのである。この關係式が与えられるためには上記の諸關係式の外にもなお多くの數値が知られていなければならない。しかしこれらは同種類の機関では比率によつて寸法を固定し得るようなもので、計算者がその標準機関に對して適當に選むこともできるものであり、もし實際の場合にこれらのものが強固に決定し得るものであるならば一層簡便を齎すことができよう。

さて上記9箇の未知數に對し方程式として關係式が(D)ないし(VI)の6式得られた。ただしこの中(VI)式は機械効率に對する理論式であるが、機械効率は條件によつて著しく變化するものであるから、これに關する式を生動的に正しいものとして方程式のごとくに取らぬことは危險である。よつて本論文の方法では計算の始めには(VI)式を置き、(D)ないし(V)の5式

氣體流出に関する熱力學的研究

正員 工學士 渡部寅次郎



第一圖

$$dW = \frac{V}{RT} \left(\frac{n-1}{n} - 1 \right) dP = -\frac{V}{nRT} dP \dots\dots (5)$$

$$\mu = -\frac{V}{naP \sqrt{2gRT \frac{\gamma}{\gamma-1} \left[\left(\frac{P_a}{P} \right)^{\frac{2}{\gamma}} - \left(\frac{P_a}{P} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma}} \right]}} \frac{dP}{dt}$$

$$= -\frac{V}{naP \sqrt{RT} \psi} \frac{dP}{dt} \dots\dots (6)$$

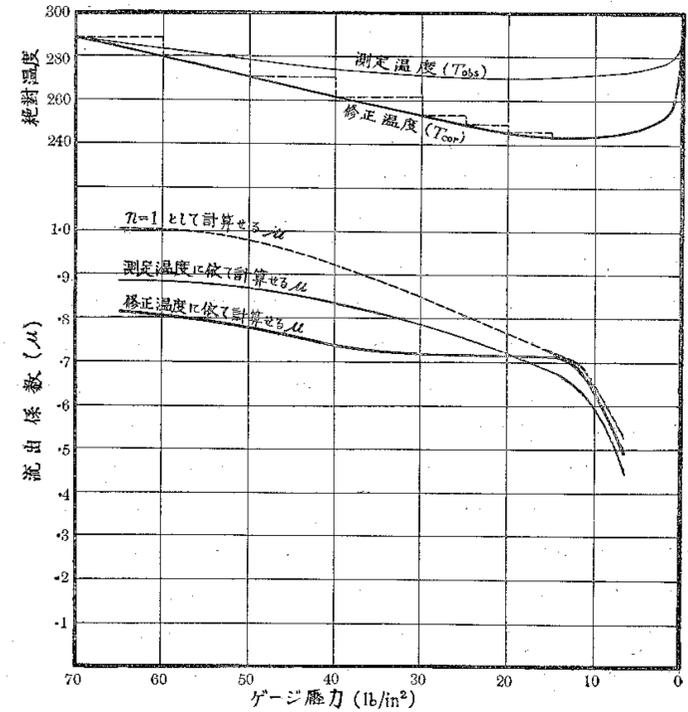
但し

$$\psi = \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma-1} \left[\left(\frac{P_a}{P} \right)^{\frac{2}{\gamma}} - \left(\frac{P_a}{P} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma}} \right]} \dots\dots (7)$$

抜 刷

機械學會誌 第三十一卷 第三百三十六號

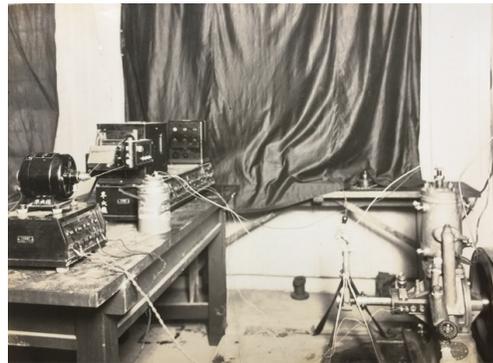
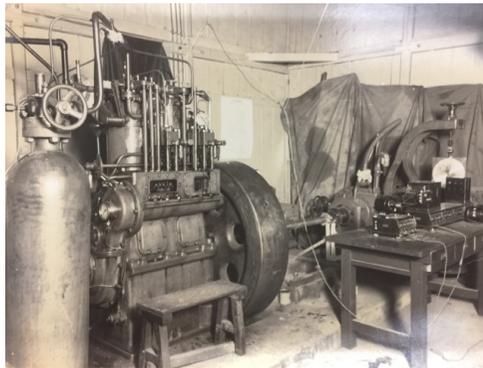
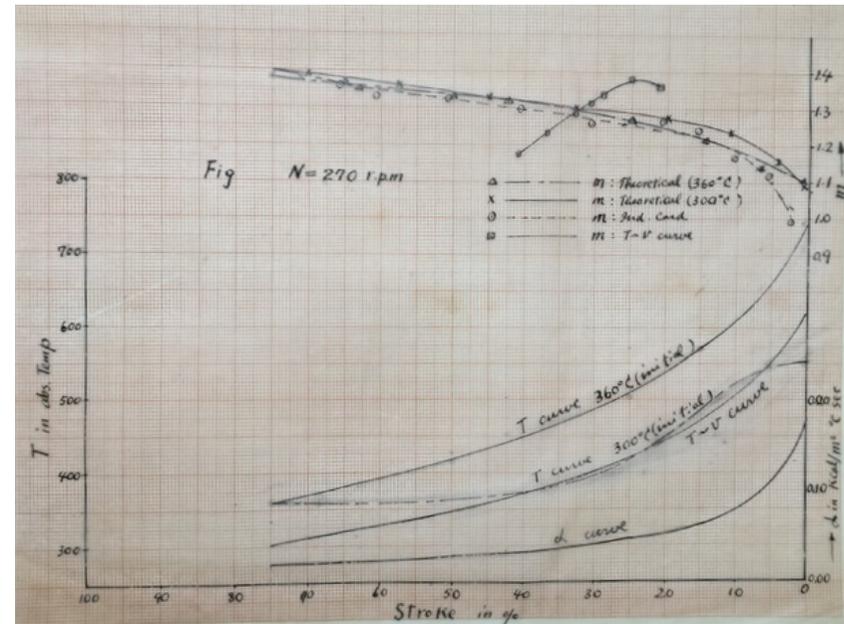
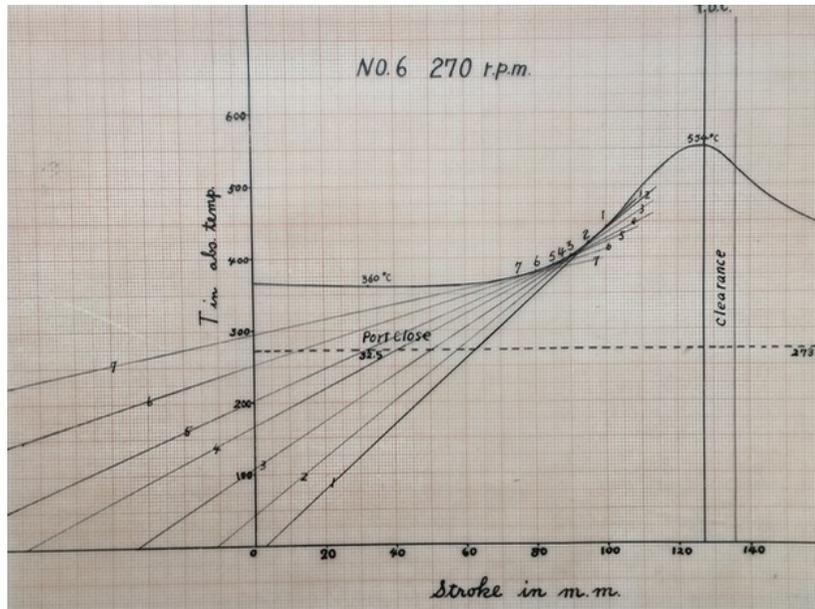
昭和三年八月



第十圖 流出係數の比較其一 (S.O. No. 3)

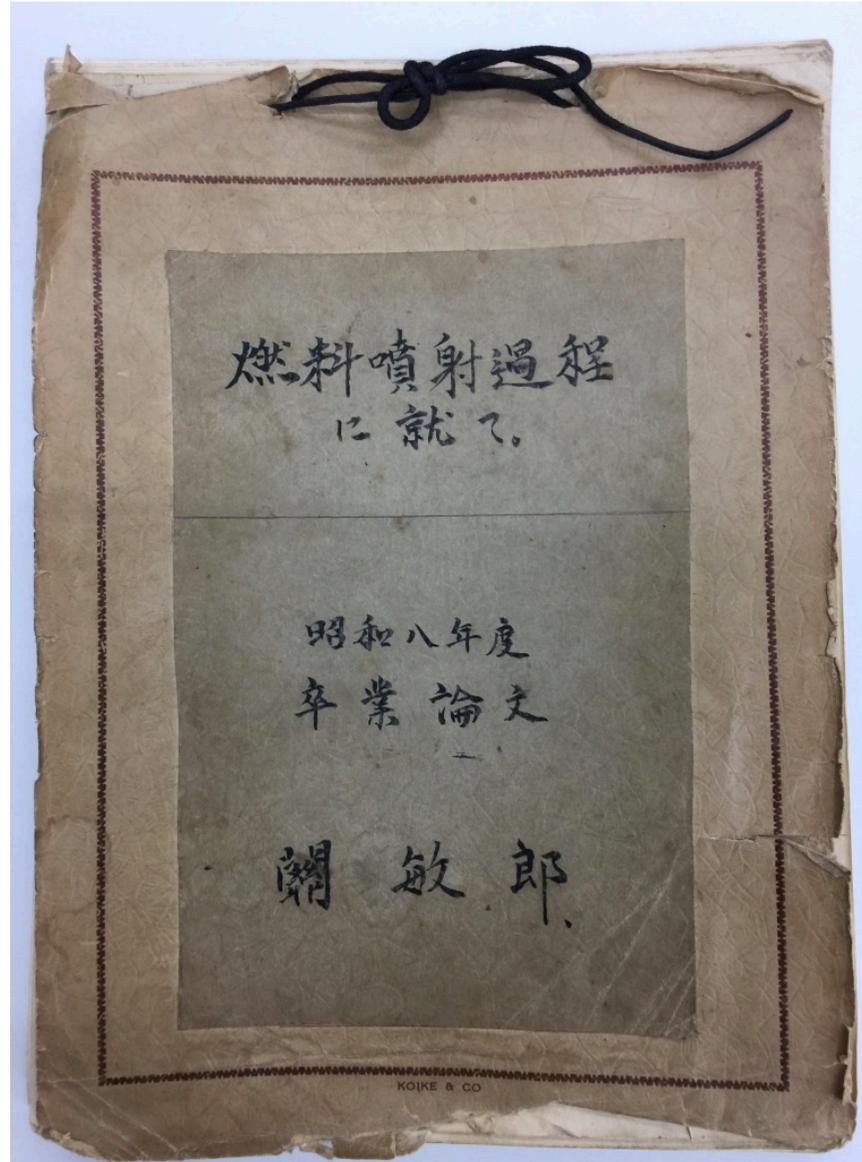
研究の流れ(1930年代)

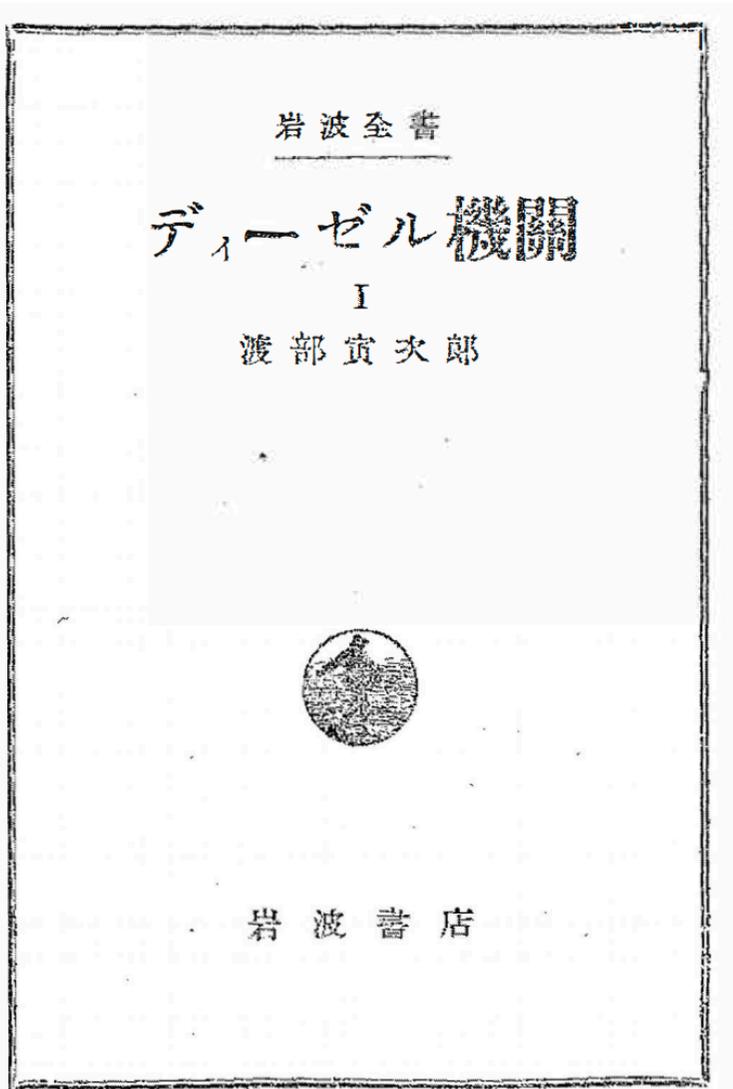
機械学会を中心にディーゼルエンジンの研究成果を次々に発表, 高速ディーゼル機関の速度限界, ディーゼルサイクルの解析, ディーゼルエンジンの燃料噴射ポンプ, 噴射ノズルの諸問題, 内燃機関の吸込効率, 空気過剰率, ポリトロップ指数の解析, 自然科学史及び科学論の勉強



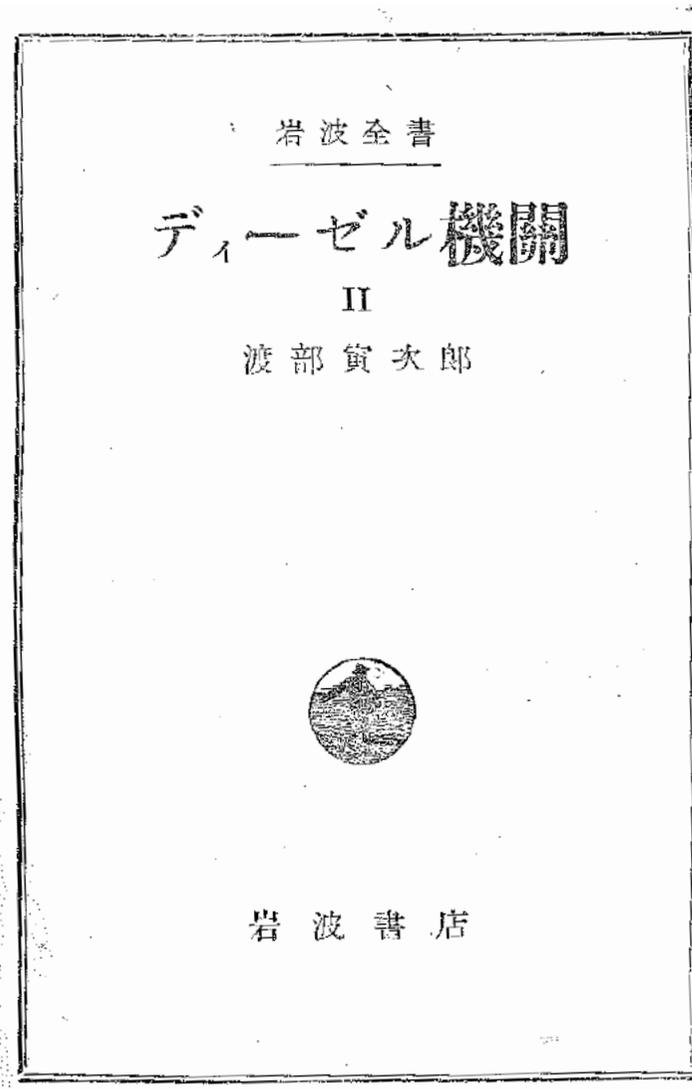
SX33HP 新潟Diesel engine
 3HP 単気筒実験用エンジン
 指圧線図, 熱電対, 動力計から,
 ポリトロップ指数を算出

1933年関 敏郎先生の卒業論文





岩波新書 1936

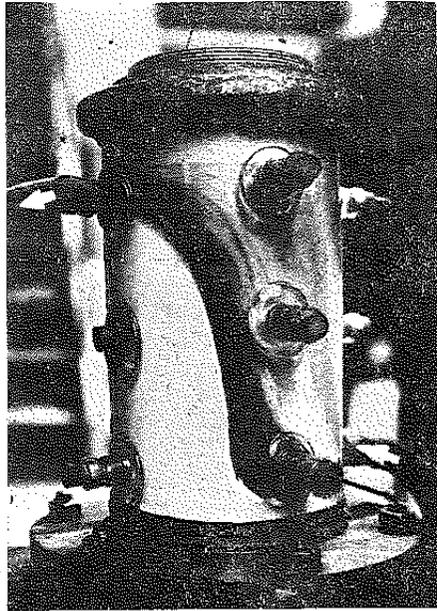


岩波新書 1937

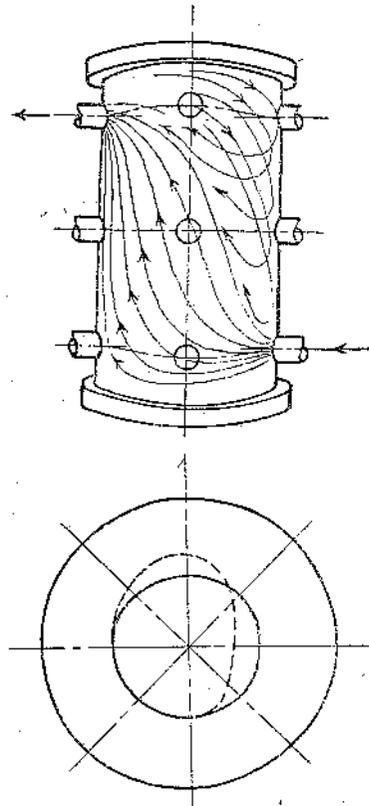
研究の流れ(1940年代)

1940年は引き続き次々に論文を発表。水冷気筒防蝕と伝熱問題，表面焼き入れと伝熱問題，弾性流体などが行われる。

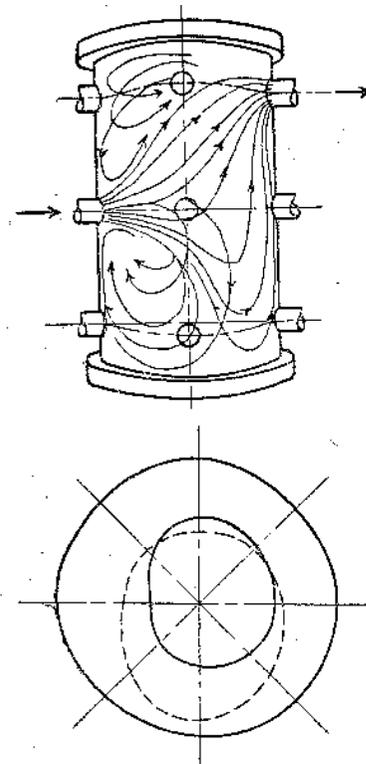
1942年に難波研究室，1943年に関研究室が誕生する。



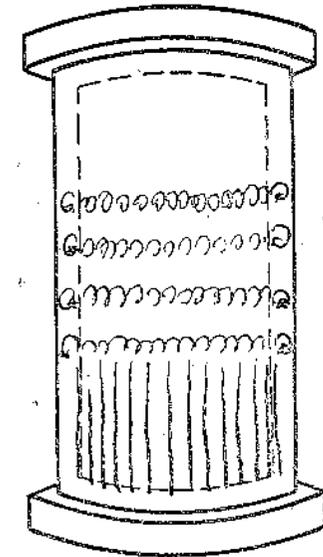
第 3 圖



第 4 圖 縦圓筒の水流と温度分布の一例 (其 1)



第 6 圖 縦圓筒の水流及び温度分布の一例 (其 2)

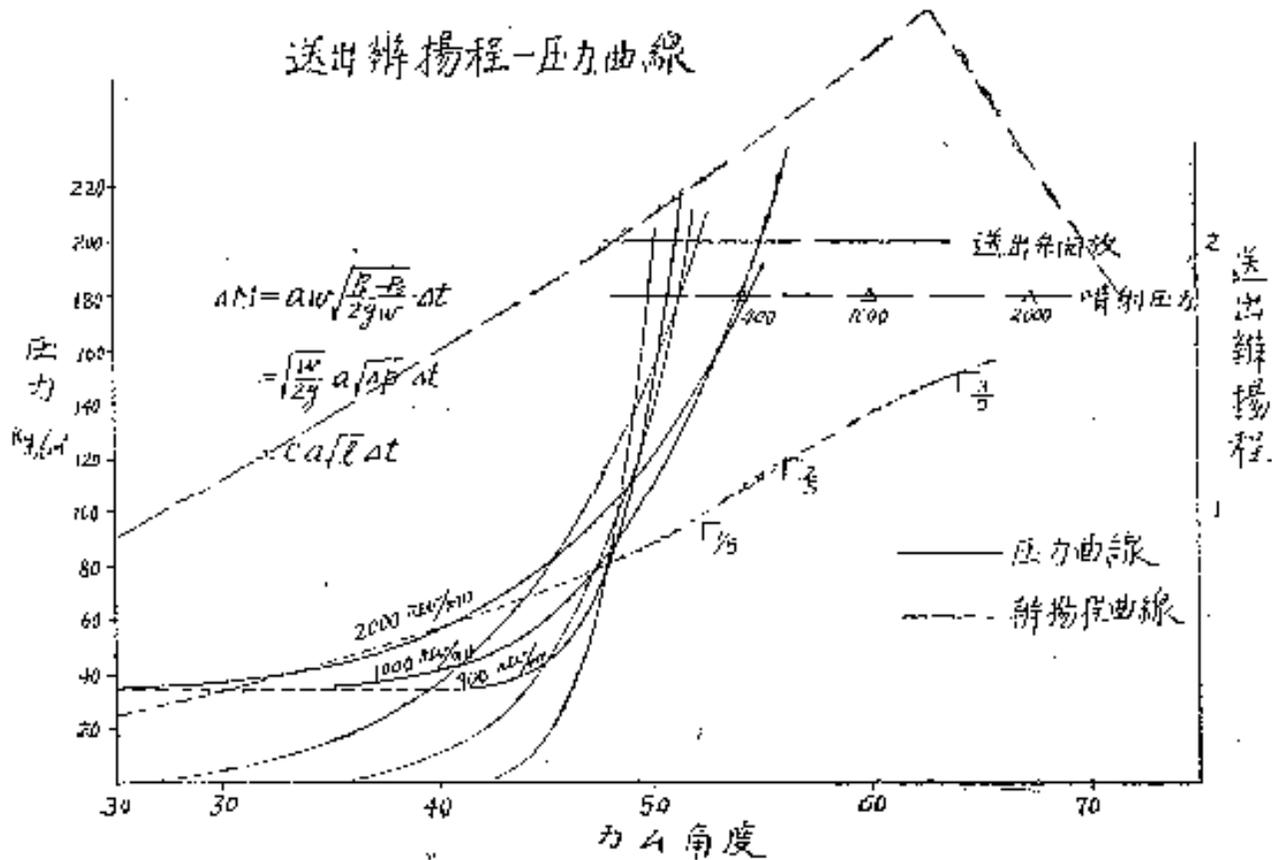


第 7 圖

水冷気筒防蝕の一方法における伝熱の問題, 1940

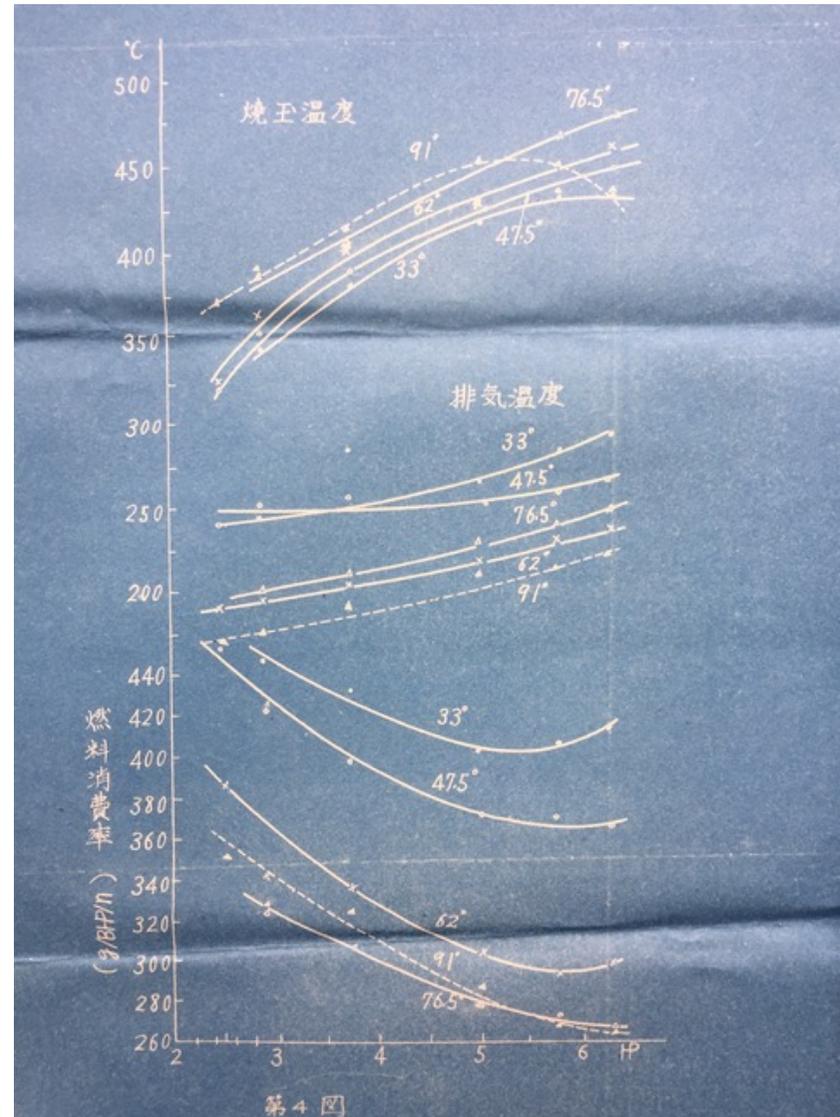
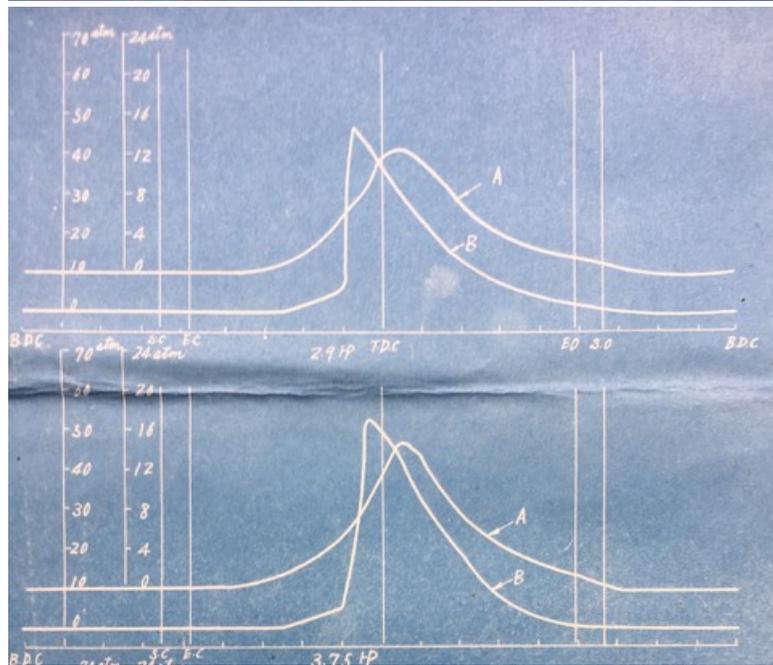
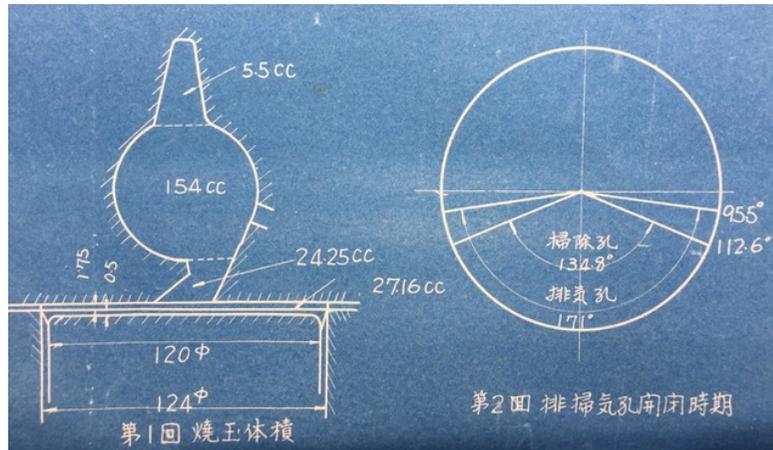
$$\begin{aligned}
 P_{sn_{i-1}} &= pv_{n_i} \sigma_2 \frac{1 - \sigma_2^{n_s}}{1 - \sigma_2} + \sigma_2^{n_s} P_{sn_i} \\
 &+ pv_{n_i-1} \left\{ \frac{\sigma_2 - \sigma_2^{n_s}}{1 - \sigma_2} - n_s \sigma_2^{n_s + 1} \right\} \\
 &+ (1 - \sigma_2)(P_{sn_i} + pv_{n_i}) \dots \dots \dots (30)
 \end{aligned}$$

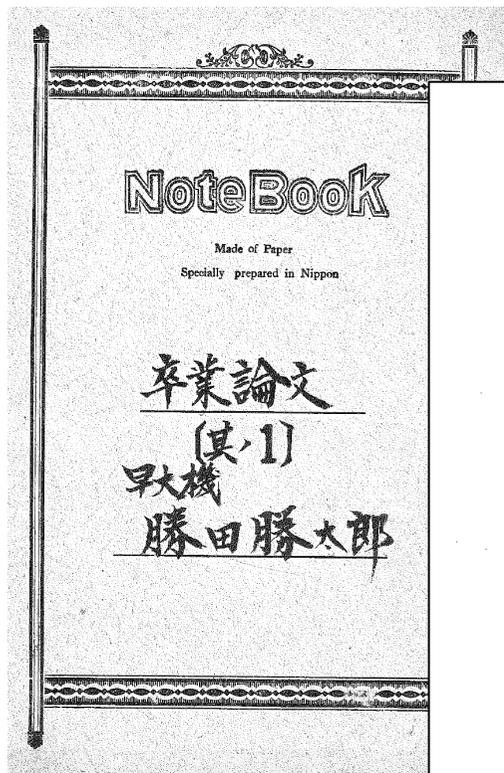
送出弁揚程-圧力曲線



第 9 圖

その後、戦争の影響が感じられる。焼玉エンジン、国産燃料噴射ポンプ指導のための性能テスト（ベンチマークはボッシュ）、陸軍からの委託研究として、噴射弁、噴孔、バルブの調査）、低質燃料（アセチレン、木炭、石炭、コーライトガス）、燃料噴霧の発達過程、国産ディーゼル自動車試験、低質燃料使用内燃機関と電気点火装置、自動車術会における自動車の性能調査





總目次

	昭	担当
海務院=00馬力燒玉機関 指圧線圖=閉ル計算書	19.7.	{ 齊藤 孟 勝田 勝太郎
燒玉機関用燃料ポンプ設計 改善の関心研究	19.12.	{ 齊藤 孟, 勝田 勝太郎 中村 章, 甘粕 清一 (助手)
燃料噴射電気点火始動, 理論的一考察	19.9.	{ 齊藤 孟 勝田 勝太郎
燃料噴射電気着火, 実験	20.1.	{ 勝田 勝太郎, 中村 章 (助手)
ポンプ江燃料ポンプ試験台= 関心実験的研究	19.8.	{ 齊藤 孟, 勝田 勝太郎 石井 武 (助手)

以下, 実験研究の記載は省略ス。

海務院型=00馬力
燒玉機関
指圧線圖=閉ル計算書

昭和十九年七月
於早稲田大學元一七〇機関研究室
指導 渡部寅次郎教授
担当 齊藤 孟, 勝田 勝太郎

* S19年 : 1944年

年 月 日 早稲田大學理工學研究所發條研究室

燃焼=関する研究方針及び手続
 勝田勝太郎

従来本研究室=於ける燃焼=関する研究実験は、高温燃焼炉等=於ける
 微粉炭燃焼/スベトル分析及び機関=於ける噴射
 =高温燃焼/実験装置整備中戦災の影響の
 ため、其目的は、基礎的燃焼機構/研究
 への、今後=其目的の維持継続の希望
 器具の有致程=使用を、次の如く研究題目

(I) 基礎的燃焼機構/研究

- (1) 燃焼機構/触媒作用
 各種金属加熱板上=滴下若くは
 /高速度薄層膜、スベトル
- (2) 燃焼促進剤添加/及び影響
 低級燃料/対象とする燃焼
 完全燃焼=上記の装置/使用す
- (3) 電気点火/燃焼
 着火遅延/点火時期、燃焼継続
 測定/ストロボライト/利用す
- (4) 自然着火/問題
 高温加熱炉等/使用し、着火

(II) 應用研究

- (1) 燃焼機関=於ける低級燃料使用
- (2) 燃焼防止/目的は、各種噴火器具
- (3) 電気着火機関/改善対策/検討

S21年(1946)の大学院研究計画書

勝田勝太郎氏, 北出浩三氏, 齋藤 孟氏

昭和21年(1946年)度研究要項予定

大学院後期 北出浩三

年 月 日 早稲田大學理工學研究所發條研究室

- (1) 燃料消費率, 理論的研究
 燃料消費率ハ馬力=関してアル
 アルカ コレ=対して実験的曲線
 回転数/容積効率, 関係, コ
 影響等の理論的=コレヲ
- (2) 比熱の研究
 統計力学ヲ用いて新ニ比熱/
- (3) 指数 n , 解析
 今マア/研究=ツツイテ, サラニ深
- (4) 内然機関/機関摩擦損失
 各種温度=オケル潤滑油/平均
 及び圧縮/膨脹=於ける損
 フレハ, 研究題目タル零地始動
 下準備=して行ッテ, テアル
 低温定か出来ルハ/始動用蓄
 吸気/潤滑油ヲ暖メ/場合
 スル
- (5) 始動用空気/機関/停止=逆転
 従来/機関/停止=逆転=降
 トハ/安全弁カラ空気ヲ進メス
 =時間ヲ要シテ, コレ/改良=シ
 空気作動用=ピストン/程ヲ大ク

昭和21年度(1946年) 研究要項 (予定)

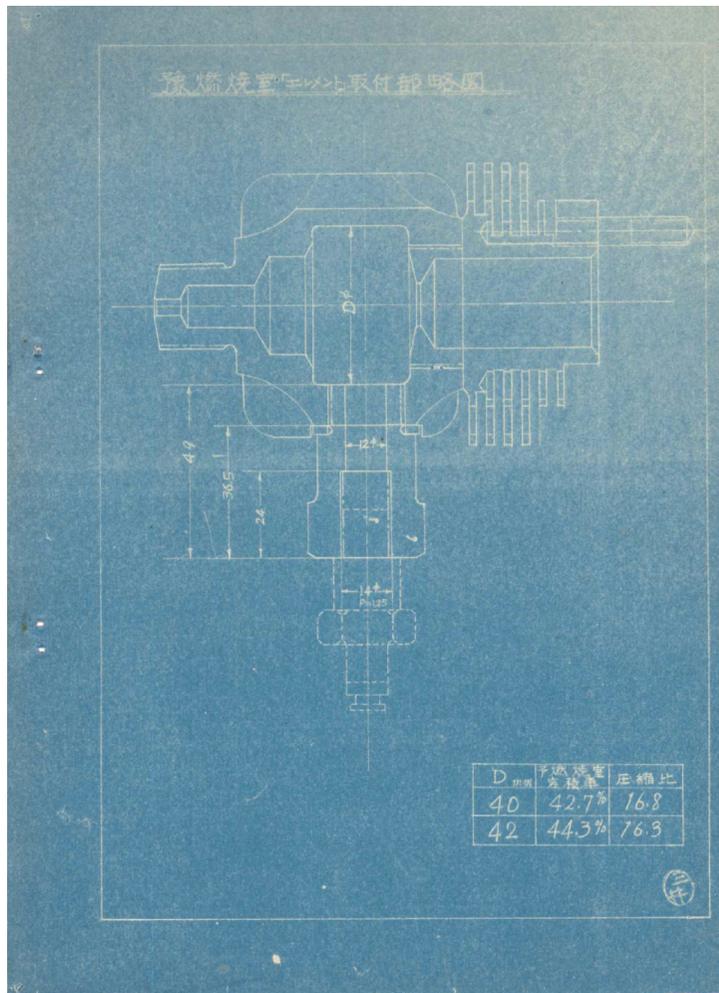
大学院 齋藤 孟

年 月 日 早稲田大學アイ=ロール機研研究室

- (1) 燃料噴射ポンプの機構に関する研究
 主として Bosch の燃料噴射ポンプをとり上げ、そのカム・プロシヤ・送油弁等の運動を
 究明し、ポンプを高速化し、或いは低級燃料を使用するために必要を改良を研究する。
 同時に、カム工作上の簡易化、燃料ポンプ使用上の注意等を実用上の研究する。
 以上の目的のため、理論的計算を行つと共に、カム・プロシヤ弁等の運動はストロボライト
 によって実験を行つて確かめる。
 尚、本研究は此の他の高速、高圧プロシヤ弁ポンプの適用も考慮して行つてゐる。
- (2) 燃料噴射に関する研究
 ノズルによる燃料噴射に関する理論的研究を行ひ、同時に、噴霧の形状、到達距離等
 を実験によって研究する。之において、低級燃料を使用するのとき、直徑ノズルを決定する
 ことである。尚、本研究に関連して、一般の霧化理論の研究し、食品化学機械、各種
 噴霧器等に應用する。
- (3) 管中の流体の運動に関する研究
 圧縮性流体の管中における運動を、波動理論の立場から研究する。
 尚、之は管の途中に於て、圧力波伝播の様子を實際に観察し、又管中の一英寸に於ける
 圧力の時間的変化を實際に記録する。
- (4) 高粘度流体の細隙からの流出に関する研究
 特に粘性の大きい低級燃料を理論及び場合のフルーグ-抵抗を理論上及び実験上の
 研究する。又一般に高粘度流体の圧力を与へて之を細隙から押し出す時の抵抗を
 研究し、繊維工業材料検査に應用する。
- (5) 低級燃料油の物理的性質に関する研究
 低級燃料油主として魚油、鯊油等の比重、粘度、圧縮率等を実験的に測定を行ひ、
 其の各種物理的性質を明らかにする。

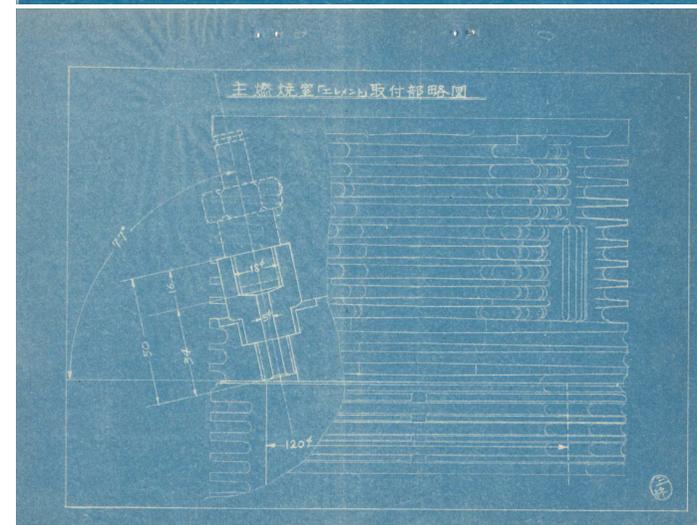
1940年 軍からの委託研究

本資料は、軍用車両用のエンジンの性能試験の研究資料である。主に、各負荷条件での性能試験と、日立製・ボッシュ製の燃料噴射弁をそれぞれ使用した際の性能試験・比較が行われた。



使用機種及部品型式

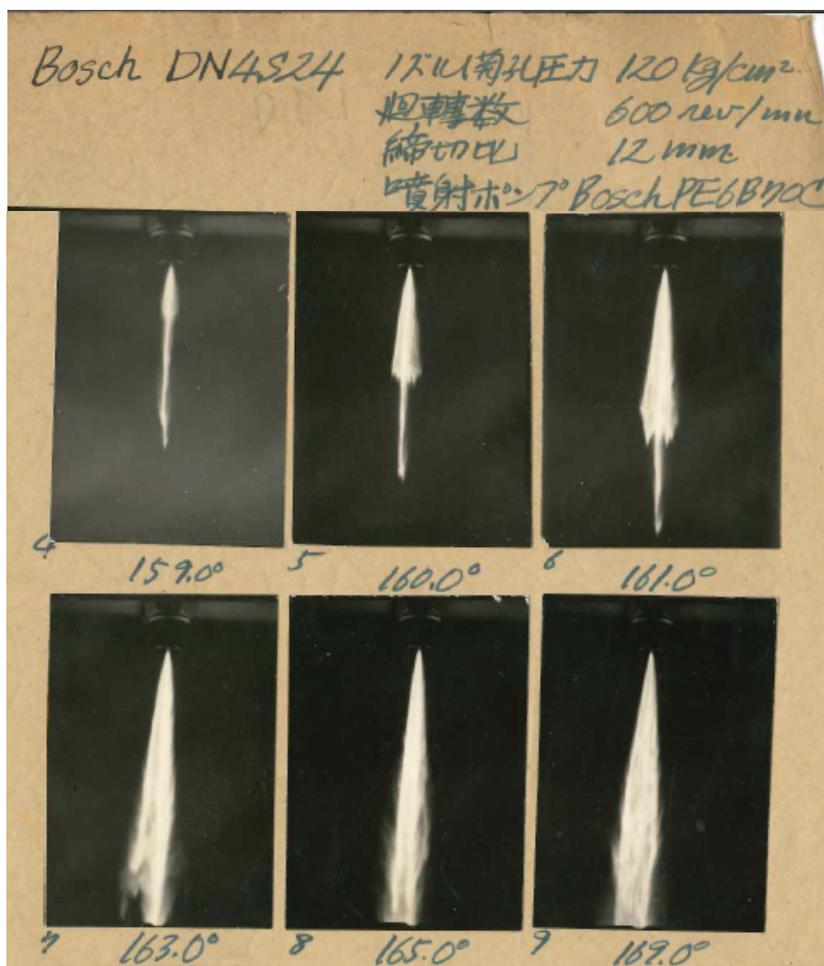
機関型式	一〇式空冷直六型
汽筒内径	120 耗
汽筒行程	160 耗
汽筒数	6
膨縮比	16.3 : 1
全排気量	10.9 立
燃料噴射管長さ	缸 1, 3, 4, 汽筒 約 800 耗
	缸 2 汽筒 約 600 耗
	缸 5 汽筒 約 600 耗
	缸 6 汽筒 約 735 耗
燃料噴射ポンプ型式	Bosch PE6B700421
燃料送示ポンプ	Bosch PP/K22 B5b
燃料噴射弁支持器	國華 KD122-
燃料噴射弁	Bosch DN4BD24
	日立製 噴口2° 角度4°
	東京機器 NT046A110 (Bosch同型) 及錐型
充電発電機	國華 KDC24V-300W
始動電動機	國華 KDC24V-6HP
豫熱栓	Bosch GS2D8 1.3V



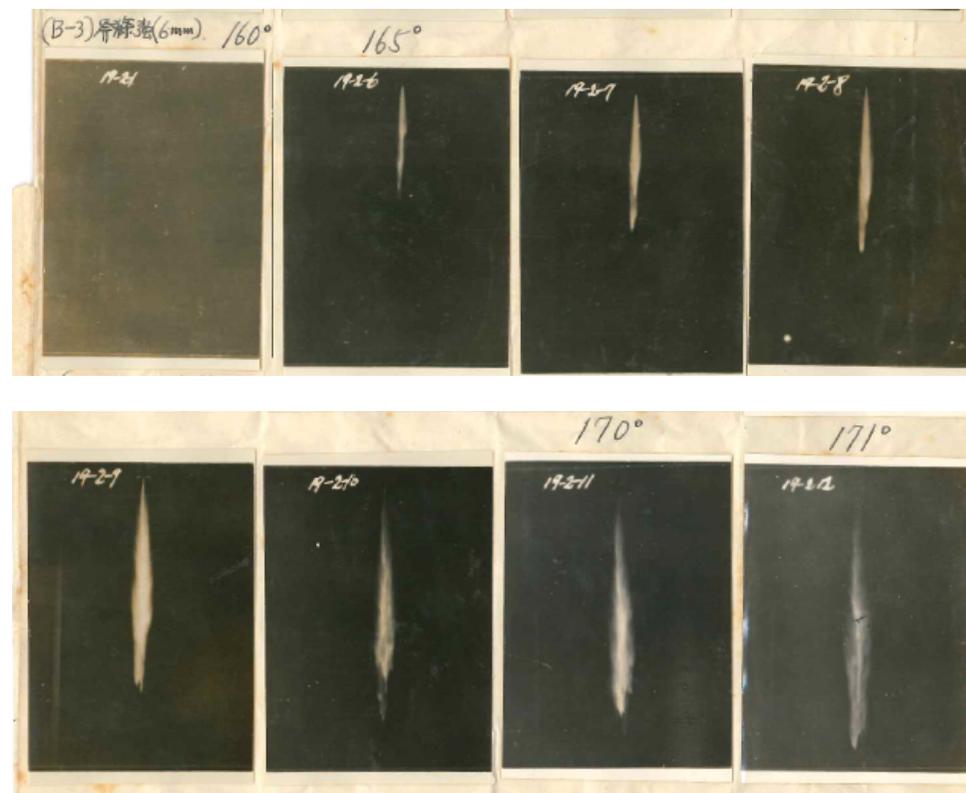
ディーゼル用インジェクター 噴霧連続写真(年代不明)

左図:ボッシュ製インジェクターの噴霧をとらえた連続写真

右図:インジェクター(詳細不明)の噴霧の連続写真を条件違いで撮影している



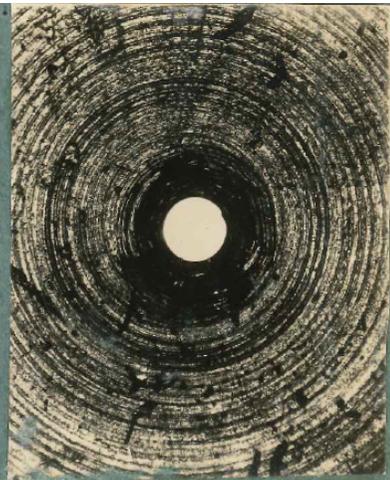
※どちらも写真は抜粋



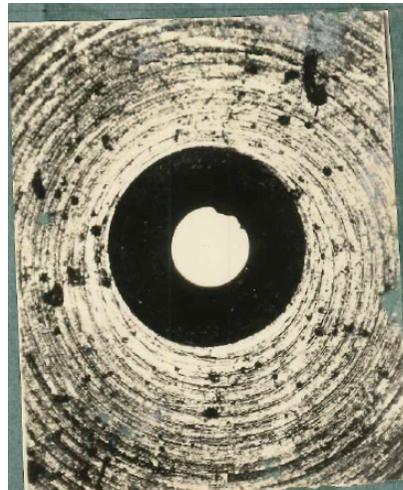
噴口製作精度を示す噴口 呼稱直径 0.65 mm
 擴大寫真倍率 X 21



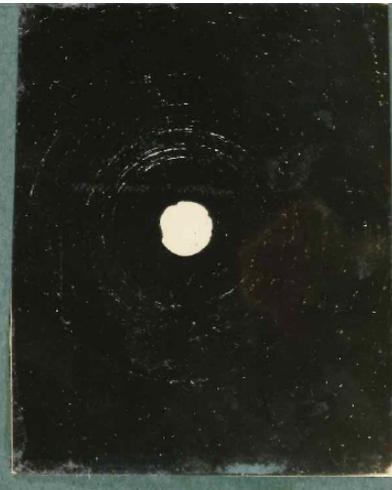
噴口第1号



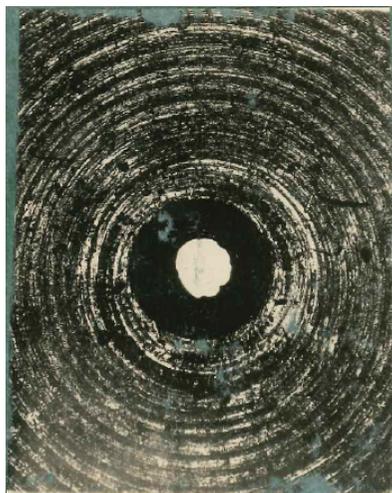
噴口第2号



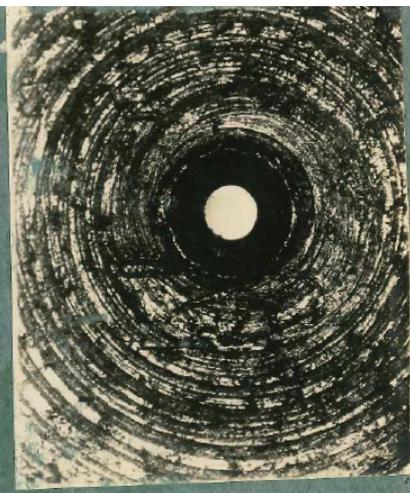
噴口第3号



噴口第4号



噴口第5号



噴口第6号



噴口第7号



噴口第8号

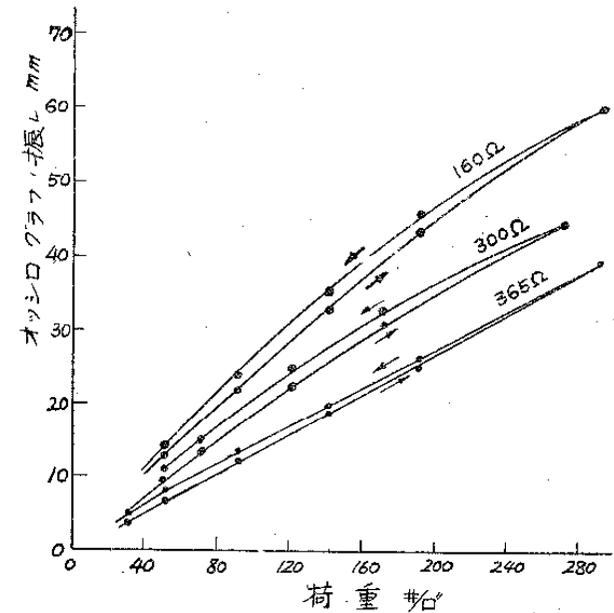
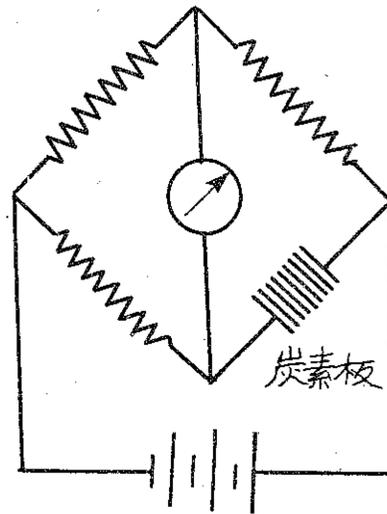
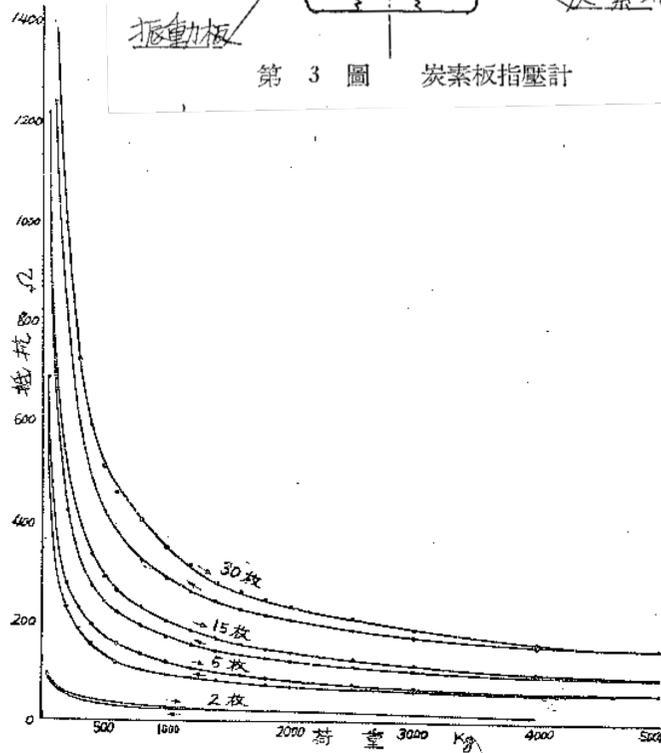
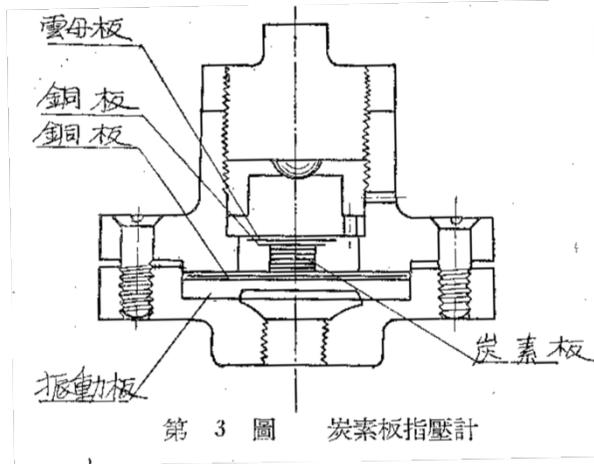
噴口製作精度を示す拡大写真, 1941

炭素板の電気抵抗に就て

會員 難 波 正 人

1. 炭素板に就て

素素板に壓力を加へる時、接觸抵抗が變化することを利用した歪計、振動計、指示壓力計等種々發表されて居るが、不安定、ヒステリシスの存在等の缺點のため信頼出来るものは皆無と云つてもよい。併し指示に電氣的増幅器を必要とせず、他の電氣容量、インピーダンス、光電流、逆ウイデマン効果等を利用せるものが必ず増幅器を必要とするに比して（記録計として電磁オツシログラフを使用するときは増幅器は電流増幅を行はなければならぬ爲と使用周波數が非常に低いため——較正のために直流をも増幅することが必要——増幅は一層困難となる）炭素板を利用せるものは電池一個で充分なるのみならず、取扱簡單、價格の低廉なることは我々機械の魅力を感ずる點である。



第5圖

研究の流れ(1950年代)

- 自動車機関のヘッセルマン化, 噴射ポンプの噴射遅れ, 可変圧縮比機関を用いた機械効率算出式, エンジンの振動、架構、溶接、モデル機関による内燃機関架構溶接の基礎的研究, シリンダライナーの磨耗, 渡部式エンジン, 馬力修正式, 吸排気脈動, 電子顕微鏡を用いた摩耗, 過給機, (ビニールによる) フィルター, 原子力の勉強, 自然科学史及び科学論の講義, 燃焼過程と連鎖反応の勉強
- 1955年に斎藤研究室が誕生する.

第 8 号 (山海堂 熱機関体系月報)

熱機関体系月報

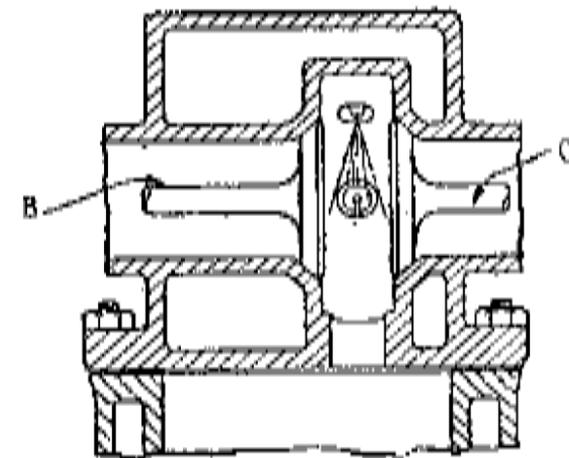
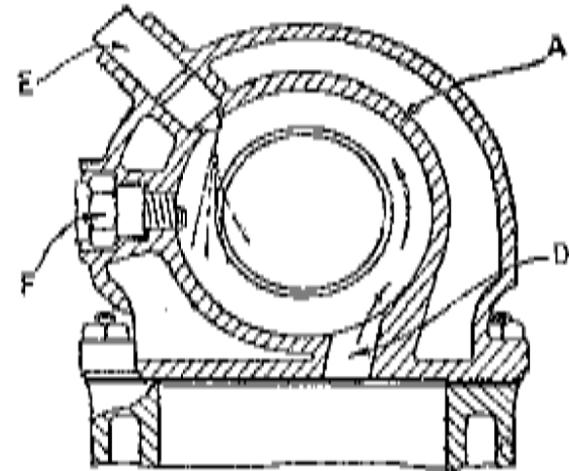


顧問訪問

ワタナベ・エンジンの構想

早稲田大学教授 渡部寅次郎氏

庁)へ入り4年間役人をしており、大正7年に28才で早大教授としてまいりました。本社 そうすると、ずい分若い教授ですね。

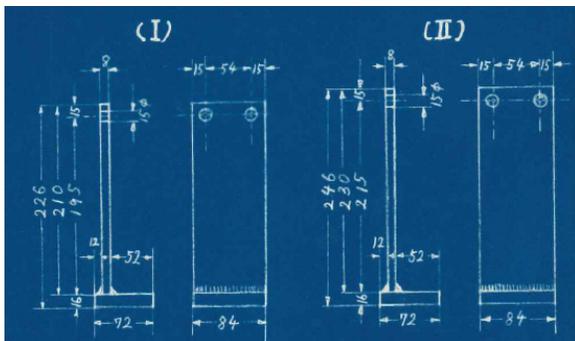


Texaco エンジン 燃焼室

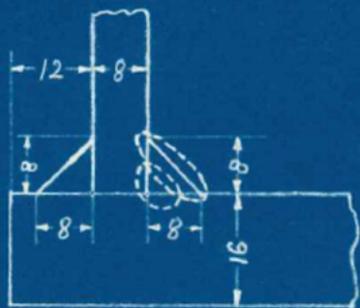
A 円盤型燃焼室・B 吸気弁
C 排気弁・D スロート部
E ノズル・F 点火壁

機関架構構造と振動 (1954年)

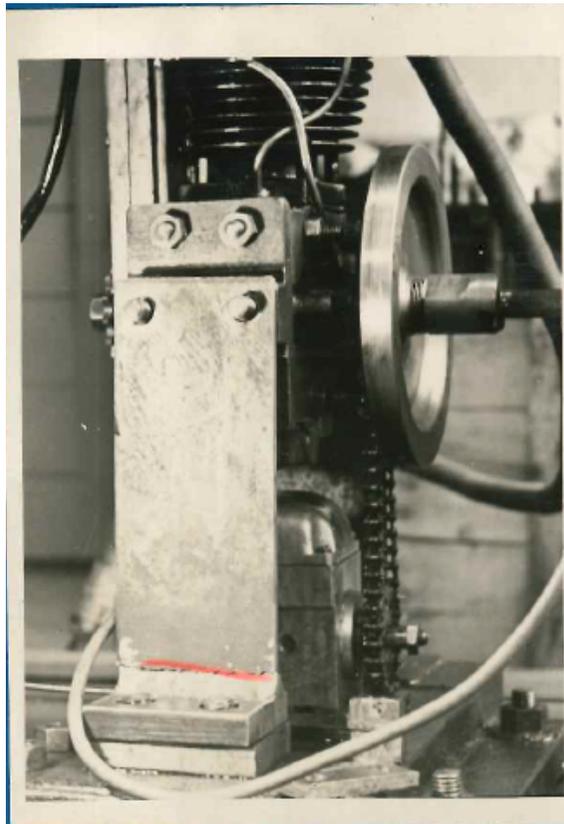
本資料は、エンジンを支持する溶接架構の振動や破断について実験、計算を行った際の研究資料である。本研究では、モデル機関を用いた内燃機関架構溶接の基礎的研究を行っていた。実測した振動から架構に加わる破断時の応力を求めている。



第1図 架構の形状と寸法



第2図 溶接細部構造



4. 架構に加ふる応力値

89

この架構を片持梁と考へて、実験した振動から破断時の応力を求める。

$$\delta_{max} = \frac{Wl^3}{3EI}$$

δ : 撓み (振中)

W : 荷重

l : 梁の長さ

M : 曲げ Moment

σ : 曲げ応力

$$\therefore W = \frac{3EI\delta_{max}}{l^3}$$

$$M = Wl$$

$$\sigma = \frac{M}{I}$$

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{8.4 \times 0.8^3}{12} = 0.258 \text{ cm}^4$$

$$E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2 \text{ (軟鋼)}$$

$$y = \frac{\delta}{l} = 0.4 \text{ cm}$$

i) $l = 21.5 \text{ cm}$ の場合

振動数 Cycles/min	振中 cm	荷重 kg	破断時のMoment kg-cm	破断時の応力 kg/cm ²
1150	0.004	0.908	19.9	20.0
2010	0.0195	3.975	78.3	27.5
2500	0.365	48.300	1543.0	1723.0
1000	0.0183	4.16	81.9	91.5

ii) $l = 19.5 \text{ cm}$ の場合

振動数 Cycles/min	振中 cm	荷重 kg	破断時のMoment kg-cm	破断時の応力 kg/cm ²
1000	0.013	3.97	74.25	83.0
1100	0.0045	1.37	25.61	27.6
2000	0.012	3.66	68.4	76.5
2850	0.39	119.00	2225.0	2490.0

第1表

難波研究室の思い出(1958年)

難波先生には機械工学科の講義では「測定工学」を受講。

卒業時の論文テーマはその年「金属疲労の磁氣的測定」しかなくこれを選択。電気工学科を卒業し機械科に学士編入された2人の方と3人で取り組みました。試験材に「繰返し荷重」をかけ微妙な磁気変化を捉え「疲労度」を判断するものです。微妙な磁気の変動を測定するので、真空管を用いた精密磁力計(バルボルと呼んでいました)の作成からはじめて、均一な材質のテストピース数十本を用いた。当時は校舎も手狭で、先生の机の脇のテーブルや図書館を利用し、計算尺とタイガー計算機でデータ整理にあたりました。余裕ある研究室で最新の設備で研究できる現在の学生は幸せと思います。

学部1年生から自動車部と自動車工学研究会に所属し難波先生、関先生のご指導を受けました。自動車部では2年生後半から車両委員4年では主務を仰せつかり、フィギュア選手も兼ねていたので学部授業と部活動半々の生活でした。

難波先生は当時上野桜木町に住んで居られ私は御徒町でしたので屡々(しばしば)お邪魔した思い出があります。

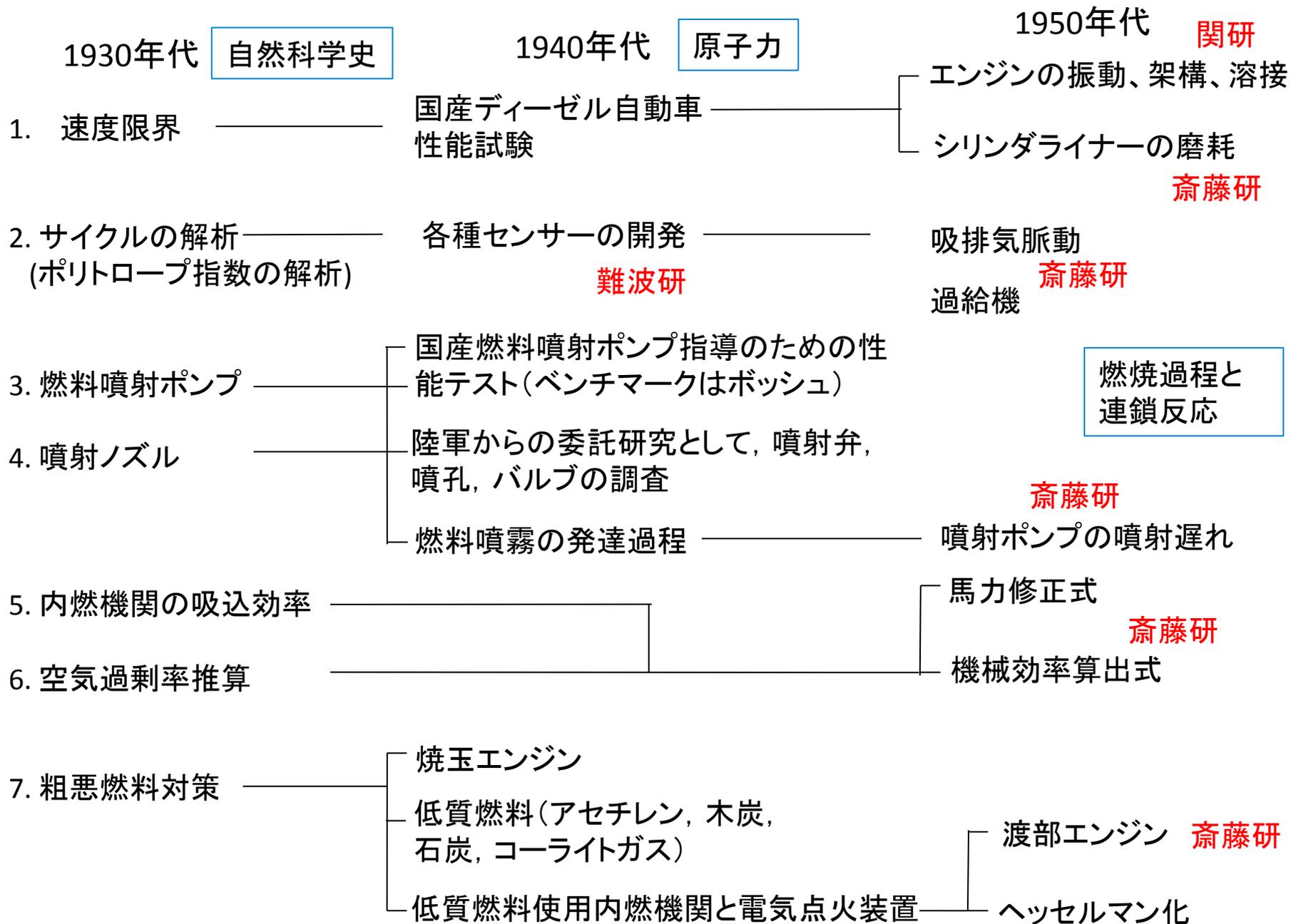
渡部寅次郎先生にも何かと面倒を見て戴きご自宅にも招かれご夫妻の本格的な謡曲を拝聴し正月料理をご馳走になった記憶があります。

就職は、先生が文部省の研究補助で行った「ヘッセルマン機関」を東京都営バスが試験導入(昭26年)した経緯で技術顧問をされていた東京都交通局に推薦していただきました。

関先生とは現職(交通局)時代に自動車計測機器を検討する技術委員会で同席する機会がありました。その折先生の主宰される「不羨会」入りを奨められお付き合いしていただきましたので「関研究室」にも私の名前が登録されていたようです。

久保田喜美雄氏(1958年難波研究室卒業)

渡部研から、難波研、関研、斎藤研へ





熱機関体系月報(第8号)より

熱機関体系への読後感

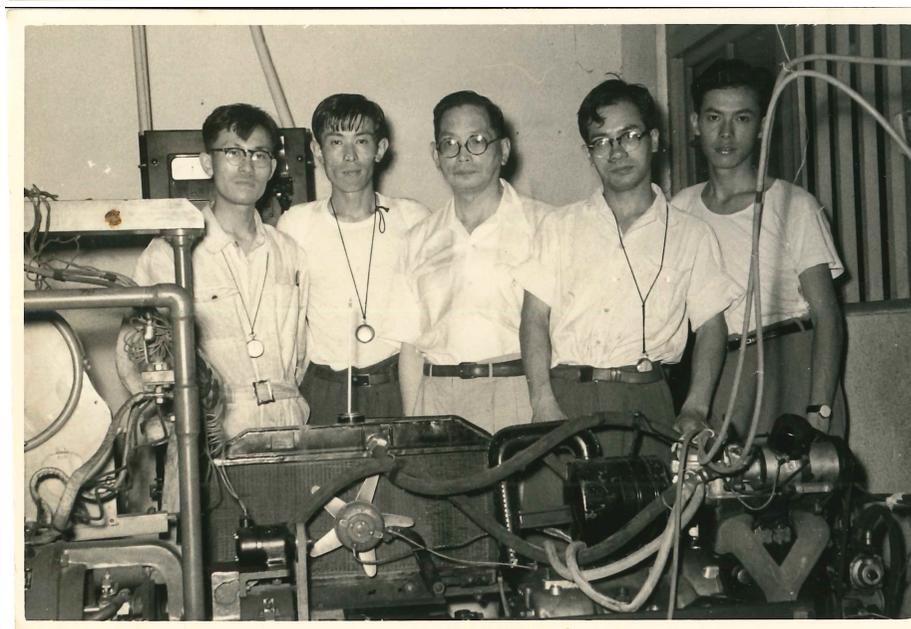
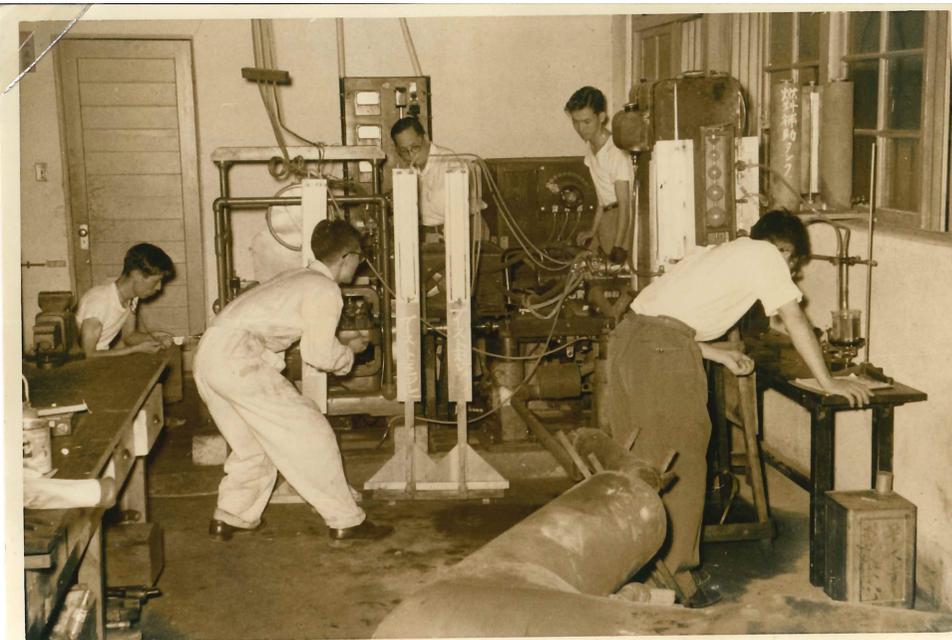
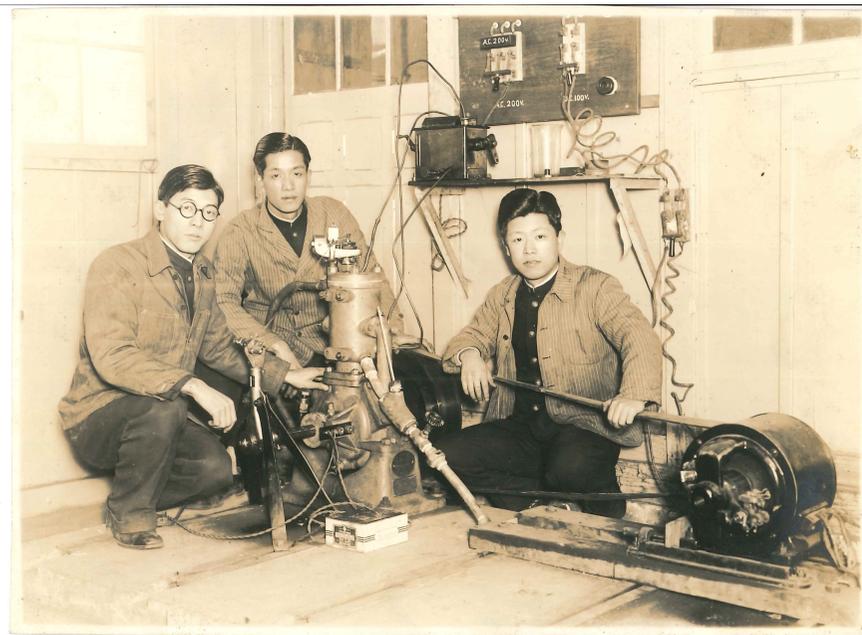
本社 それでは最後に熱機関体系に関する先生のご感想をどうか……

渡部 皆さんが永年の実験研究の結果を実によく発表されているし、また文獻なども最近のものまで載せてあることは大変参考になり結構なことと思っています。それで私はこの体系を配本毎に頂戴して拝見させていただいてつくづく感ずることは、実に最近学問の研究分野が複雑多岐にわたってきたという感じをうけるのですね。これは最近まであまりはっきりしていなかったいろいろの現象がつまりはっきりしてきたため

だと思えます。それでこれを如何に整理し消化するかという心構えが必要だと思います。したがってこれからの学生、技術者は個々の実験的知識を総合的に把握し、整理し、それを自分が選んでいる専門分野の研究の掘下げに結び付けて考察する態度が好ましく、またこれを論理的にいうなれば弁証法的にアウフヘーベンすることが肝要だと思うんです。また一方学問間の横の連絡を密接にとることもまた大切なことだと思います。

本社 どうもおそくまで有難うございました。

Snapshots (渡部 陽氏ご提供)





謝 辞

本資料の作成にあたり、次の方に資料をご提供いただきました。ここに記して謝意を表します。

渡部 陽 氏	(スナップショット, 原稿, 図等)
勝田正文 教授	(写真と渡部研資料)
久保田美喜雄氏	(難波研の当時の様子)
周 蓓霓 講師	(噴霧関連の書類の整理)

また、資料整理を手伝ってくれた 草鹿研修士 1 年生諸君

井上 遼哉君	許斐 俊輝君	鈴木 敬也君
竹内 一稀君	森元 溪君	八幡 萌君
横田 圭祐君		