

炭鉱ガスについて

(その 2)

前号で 炭鉱ガスの概要と利用について述べたので 今回は地質調査所が赤池常磐炭鉱で実施した 炭鉱ガスの賦存状態を明らかにするための調査・研究と 今後行う室内実験の方法について概説しよう。

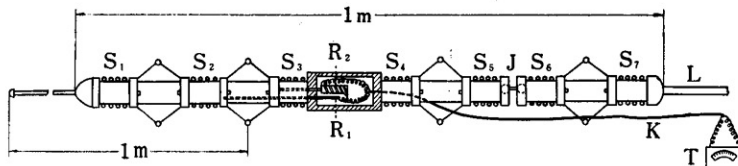
炭鉱ガスの調査と研究

(1) 現地調査

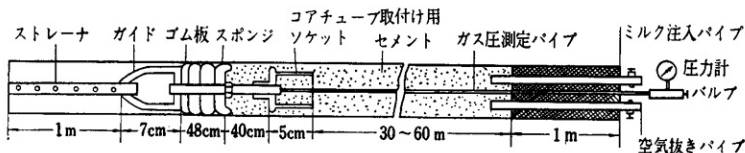
a. ガス圧の測定

坑内において 地層中に設けられたガス圧測定孔 (30~60 m) に バックキングのついたパイプを孔底から約 1 m 手前まで挿入し 孔口・バックキング間をセメントで充塞し パイプを圧力計に連結して 直接ガス圧を測定する。ガス圧を測定することによって ガス埋蔵量算出の資料とする。

この方法で 赤池炭鉱の 3 尺層について約 10 kg/cm^2 (試錐孔長 19.5 m) 常磐炭鉱磐崎坑の本層上盤(砂岩)について 17.5 kg/cm^2 (試錐孔長 21 m) および 同坑の本層について 7.6 kg/cm^2 (試錐孔長 36 m) のガス圧を測定した。



ポアホール孔径測定器略図



ガス圧測定装置

この場合ガス圧は坑壁からの距離に比例して増大しある距離以上になるとガス圧は一定となる。したがってガス圧測定孔は少なくとも孔壁から 30 m 以上の長さに穿孔する必要がある。またガス圧は測定地点の地質条件により異なるので 地層の走向・傾斜両方向におけるガス圧の変化や 断層地帯のガス圧などを調査する必要がある。

b. ガス湧出量の測定

ガス圧測定用の試錐を行う際 試錐孔の長さが 10 m 20 m 30 m ……等の各部分のスライムを手早く採取して これを 10~20 メッシュに篩分けしたものを約 100~200 g を 飽和食塩水の入っているガス放出瓶の中に入れ 瓶中に放出されたガス量をビュレットで読みとる。なお この装置は 10 個ずつの箱詰めになっており 測定は坑内で試錐の実施と同時に進行。ガスの湧出量およびメタンガスの含有量は ガス圧の場合と同様に 坑壁からの距離に比例して増加するが ある距離以上になると一定になる。

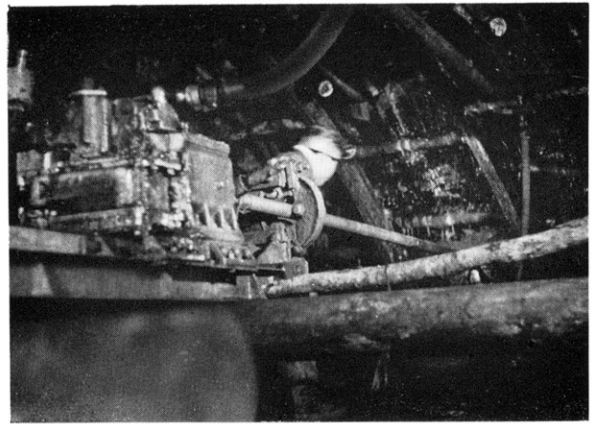
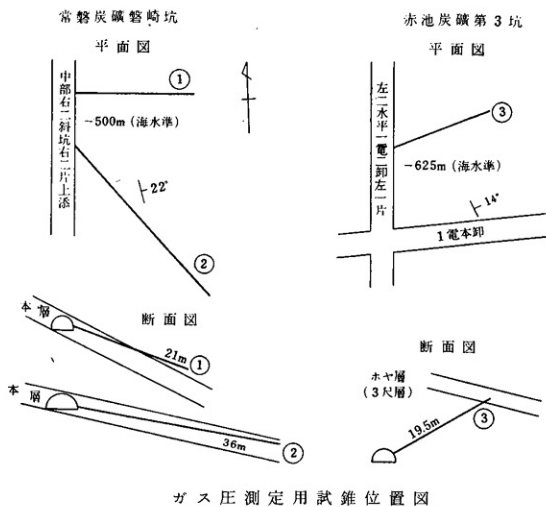
以上の測定結果は ガス吸出の難易を判断するうえで 有力な手がかりとなる。なおこの試験をガス抜き前後に行うことによって その効果を判定することができる。またガスの湧出量からガス圧を算出するため目下調査中である。

c. ガスおよび坑内水の分析

ガス湧出量を測定する際に ガス放出瓶中に放出されたガスをオールザット法によって CO_2 O_2 C_nH_m CO H_2 CH_4 および N_2 の 7 成分について現場で分

- S₁, S₂, S₄, S₆ ……孔径測定機の荷重を支えるためのスプリング
- S₃, S₅, ……測定機挿入パイプ (L) の荷重を支えるためのスプリング
- S₂, S₃, ……R₁, R₂ (抵抗線) を左右に移動させるためのスプリング
- J ……ユニバーサルジョイント
- K ……キャップタイヤ
- T ……YCI 型発破回路テスタ

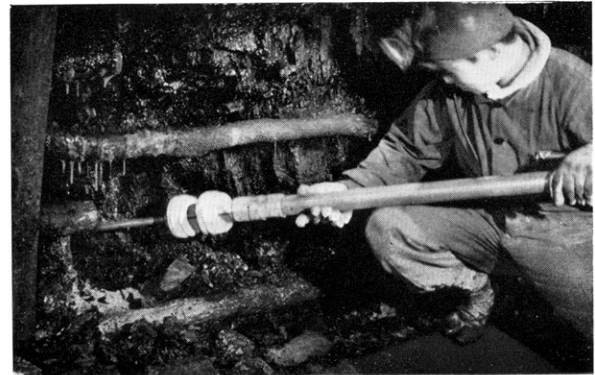
← 上向き試錐の場合は 空気抜きパイプをソケットの付近まで送入する。



ガス圧測定孔の試錐作業 (北炭平和坑)

析する。一部のガスについては質量分析を行うために持ち帰る。

坑内水については CO_2 O_2 CH_4 N_2 の各ガスの溶存量を測定するとともに pH $\text{H} \cdot \text{CO}_3^-$ CO_3^{2-} Cl^- SO_4^{2-} NH_4^+ Fe^{2+} Ca^{2+} Mg^{2+} K^+ Na^+ および KMnO_4 消費量などを測定して水質を検討し 炭鉱ガスの賦存状態をさらに明確にするための資料とする。



パッキング付きガス圧測定パイプの挿入 (北炭平和坑)

(2) 室内実験および測定

(a) メタンガスの吸着実験

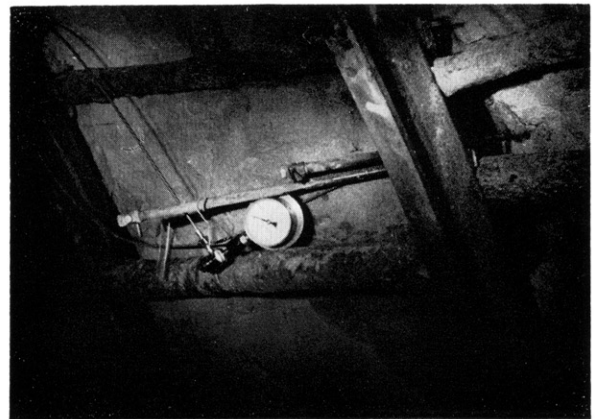
高圧ガマに石炭試料を入れ圧縮機(最高500kg/cm²)でメタンガスを圧入して メタンガスの吸着常数 α, b を求め 各圧における石炭中の自由ガス量と吸着ガス量とを測定する。

(b) 石炭および砂岩の孔隙率測定

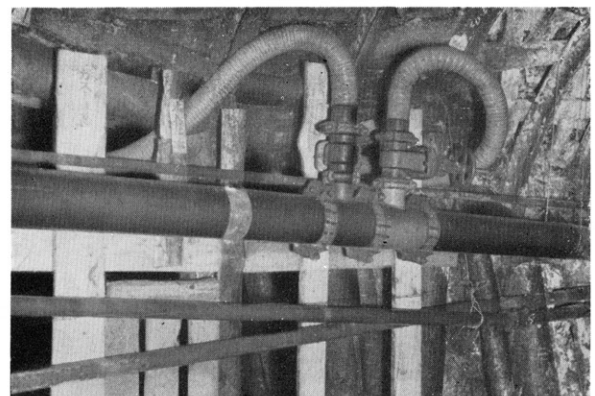
石炭の孔隙率は石炭の真比重と見掛けの比重から求め 砂岩の孔隙率は試料の真容積と見掛けの容積とから求める。

真容積の測定には 試料容器と真空ポンプによって減圧された減圧容器とを連結して 両容器内の空気圧が平衡になったときの圧力を マノメーターで読み取り ボイルの法則にもとづいて算出する。

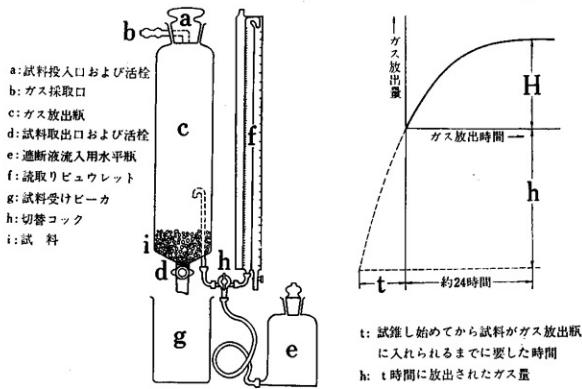
なお両容器の容積は あらかじめ測定しておく。見掛けの容積を測定するには 試料を水銀で満たした容器中に入れ これによって置換された水銀を秤量し容積に換算する。



ガス圧の測定 (北炭平和坑)



メインパイプ (三菱鉱業K.K.大夕張鉱業所提供)
 ホーリング座内の各ボアホールからの湧出ガスは1~2本の3インチホースでメインパイプに誘導される



ガス湧出量測定器

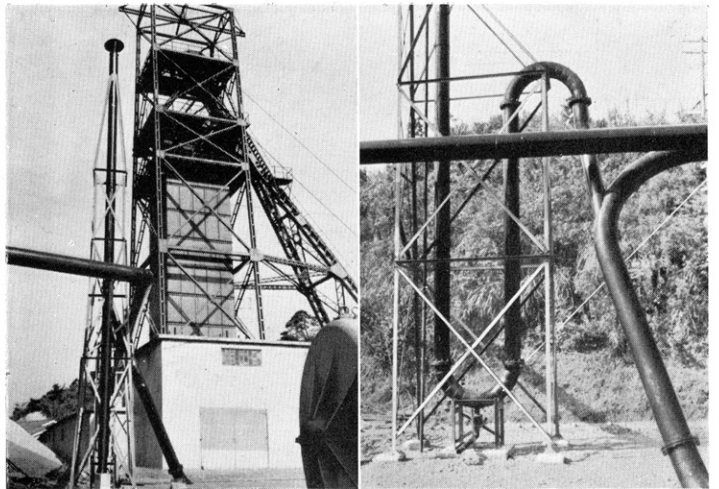
(c) 石炭および砂岩の ガス滲透率の測定

試料をコア・ホルダーに固定して これに圧力調節装置を経てきたメタンガスを通過させ 石鹼気泡型の流量計で流量を測定する。圧力差はマンメーターで読む。

一般に次の計算式が使用されている。

$$K = \frac{1000 \text{ LBP}_0 Q}{AP_1 \left(P_0 + \frac{P_1}{2} \right)}$$

- (注) K …… 滲透率 (md)
 L …… 試料の長さ (cm)
 A …… 試料の断面積 (cm²)
 B …… メタンガスの粘性 (C.P.)
 P₀ …… 大気圧 (atm)
 P₁ …… 試料出入口の圧力差 (atm)
 Q …… 大気圧におけるメタンガスの流量 (cm³/sec)



炭坑の各所から吸い出された炭鉱ガスは1本のガス抜きパイプに集められ 堅坑を通り地上に出る
 (三菱化成工業 K.K. 提供)

堅坑から出た炭鉱ガスは保安のため Uチューブを通る。ガスのメタンの割合が30%以下になると自動的に送風機が停止し ガスの流れが止まるようになっている。
 (三菱化成工業 K.K. 提供)

む す び

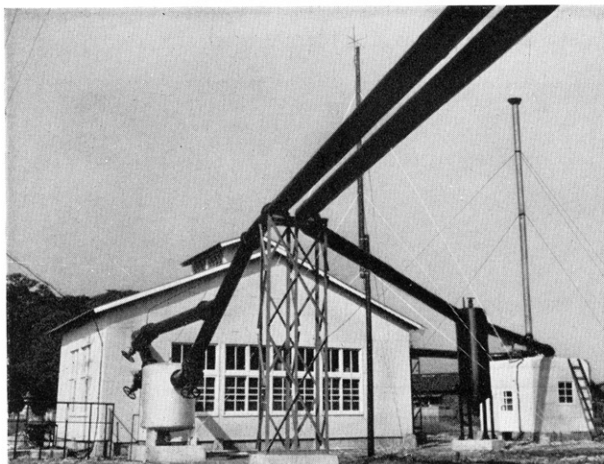
赤池・常磐両炭鉱で実施した調査・研究は 炭鉱ガスの調査 とくにその賦存状態に関する基礎資料をうるには適切な方法の1つと思われる。

わが国の炭田で 将来ガス田としてもっとも有望と思われるものは石狩炭田(とくに夕張地区)で これにつぐものは筑豊炭田・常磐炭田などであろう。

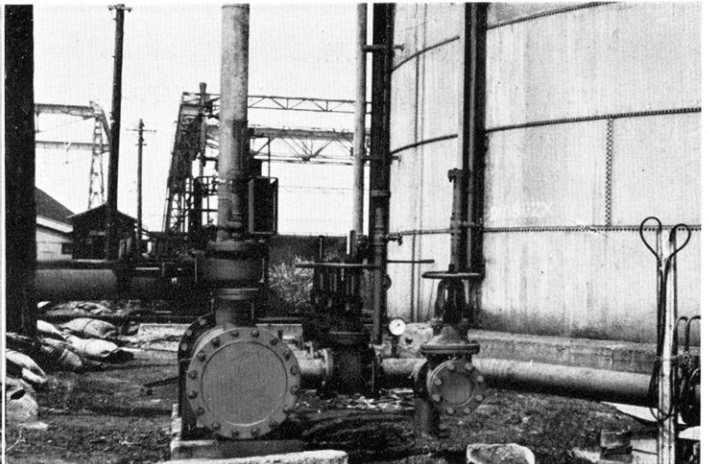
今後これらの地域に対して 地表および坑内の地質調査を行うとともに 前述の方法で炭鉱ガスの調査・研究を実施したいと思っている。

かようにしてえられる炭鉱ガスに関する資料は 炭鉱におけるガス開発を促進する上の基礎的資料として 役立つことを期待し かつ念願するものである。

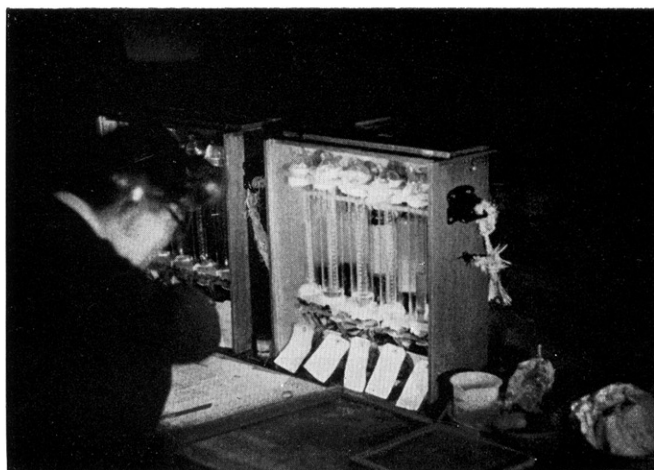
(燃料部 石炭課)



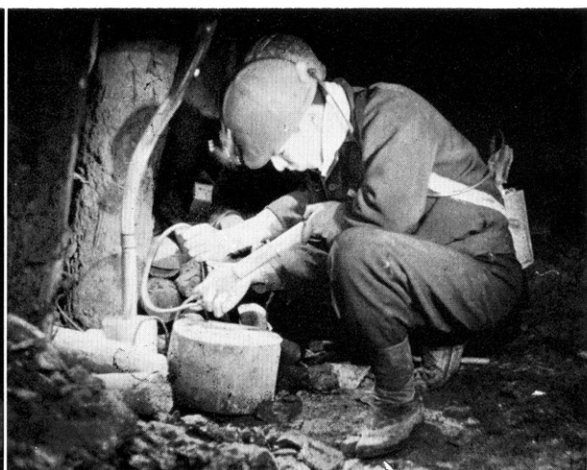
送風機室全景 (三菱化成工業 K.K. 提供)
 右の煙突のようなパイプはガス濃度が契約以下となった場合 自動的にガスを排出する装置



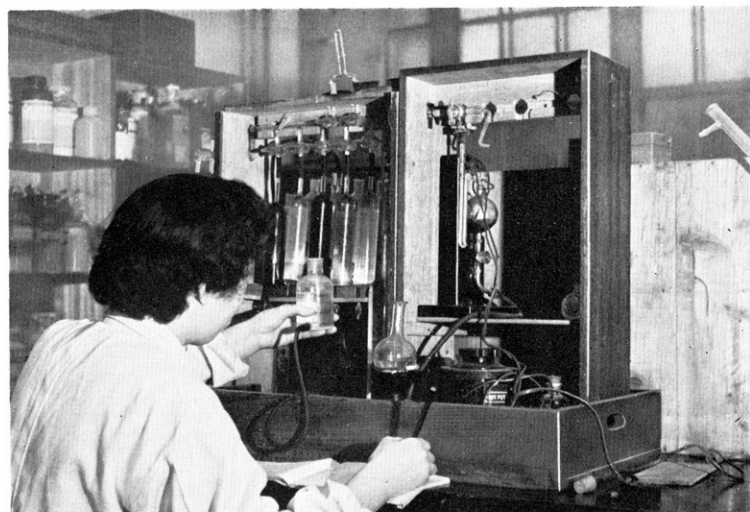
炭鉱ガスの受入部 (日本水素小名浜工場)



坑内のガス湧出量の測定



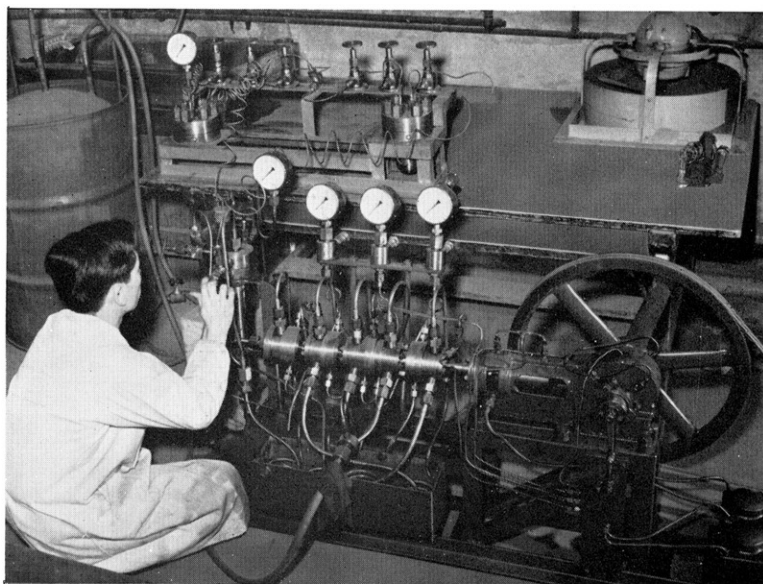
坑内水の採取



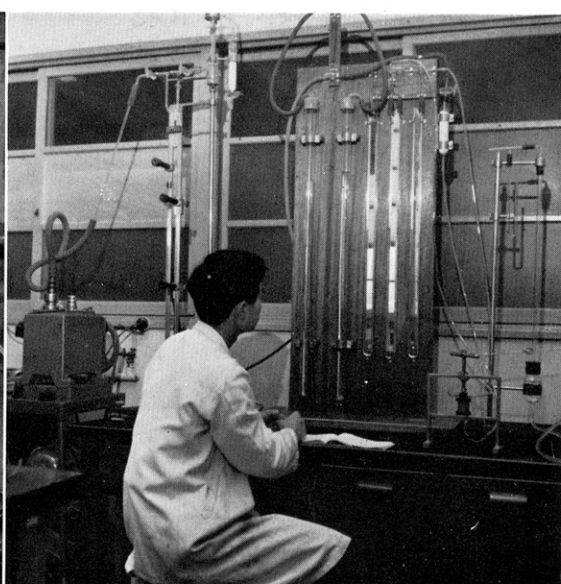
ガス分析装置（オールザット式）



坑内水中の溶存メタンガス量の測定



石炭のガス吸着実験装置



右は滲透率測定装置
左は孔隙率測定装置