

鉱山ポンプに就いて

On Mine Pump

岡田 政美 (Masami Okada)

ABSTRACT.— The mine pump must be the high head pump and also must possess the best friction and corrosion resisting properties, in order to dealing with the fluid containing some chemical components, or else the characteristic of pump will drop down in about 1500 hrs. only and so it is not suitable for the purpose. The rate of friction and corrosion of pump are different for various materials. And, bronze and stainless steel etc. are suitable for the materials of mine pump, but corrosion quantity of cast iron for mine water is about 300 times as large as bronze and so there is unsuitable for the material of mine pump.

I think that, it must be lined with white metal or rubber sheet for use. On the long piping at mine, friction loss is very increased due to the scale, and efficiency of pumping plant will drop down, so that for the arrangement of mine pump, some consideration on it is needed.

緒 言

鉱山用ポンプはその使用目的より高揚程性能を有すべきことは勿論であるが、同時に特殊な成分を有する坑内水を取扱う関係上機械的、化学的にも充分な強さを持って居らねばならない。また設置場所の関係よりもその分解組立が簡単であり運搬も容易であることが必要である。以上の如き観点より今後鉱山用ポンプを計画するに当り参考となるべき資料を見出す目的にて、或る鉱山に設置されている渦巻ポンプにつきその運転及び損耗状況を観察すると共に二、三の試験片により全鉱山坑内水に対する腐蝕量を比較して見た次第である。

全鉱山に於けるポンプの配置状況は才1圖に示す如くであり、実験に供せしポンプは坑内450米に在るものにして下表の如き仕様のものである。

No.	型式	馬力	級数	口径	揚程	流量	毎分回転数
1	GM-CH	125HP	4	150mm	130m	3.4 m ³ /min	1455
2	"	150	4	150	150	2.4	1755
3	"	150	4	125	130	3.4	1755
4	"	100	5	125	150	1.6	1755

損耗の状況

ポンプは機械的又は化学的に損耗を受けるが、その程度は水との相対運動速度の大なるほど激しく、従って各部によりその程度は異っているが、一般に鉱山用ポンプは250ℓ毎分内外にて効率に相当に低下し部品の取換えを必要とし、ポンプ自体の寿命は4,000ℓ内外である。

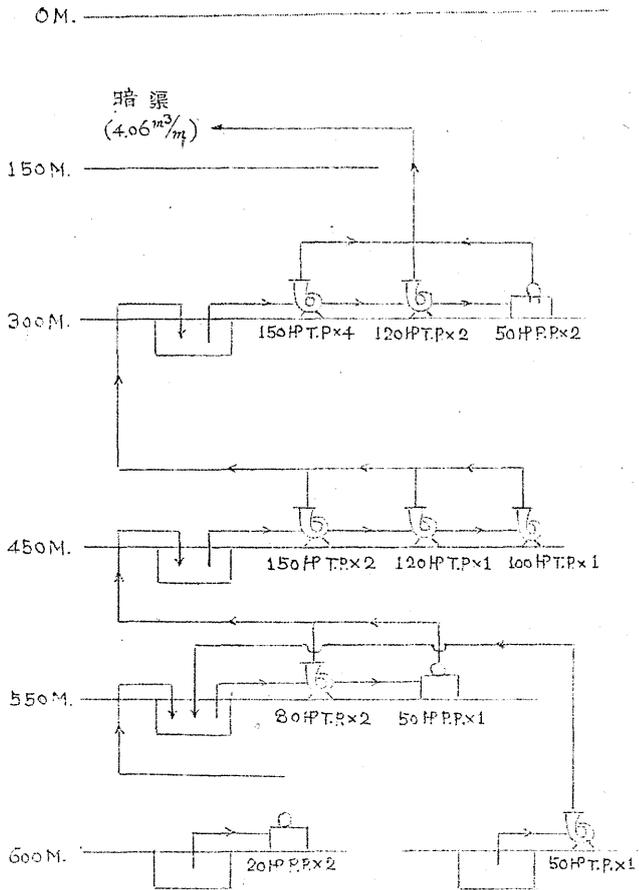
使用せる羽根車は鋳鉄、砲金、磷青銅及び不銹鋼製にして、鋳鉄製羽根車はその損耗程度が最も激しく全面的に腐蝕摩耗して居り非常に脆くボスの辺りまでも破壊されている状態である。砲金製羽根車はこれに比べ損耗の程度は少なく羽根車入口に浸蝕状況が見られ、又圧力側は全面にわたりアバタ状に腐蝕されている。磷青銅製羽根車は大体砲金製羽根車と同程度であるが、吸込側の羽根の出入口に波痕状の切込みが見られ、なお羽根の入口付け根の処にはえぐり取られた如き破損が見られた。又不銹鋼製羽根車は腐蝕よりもむしろ磨耗により破損したと思はれるものがあり、その圧力側は蒔紙様に擦り減って居り僅かに羽根の内側にのみ波痕状の腐蝕が見られる程度である。

その他砲金製案内羽根は腐蝕と共に水の衝突による磨耗と思はれる損耗が見られその出口部は益々鋭く鋭くなって居り、鉤合盤は磨耗、腐蝕による損耗があり、又マウスリングにも相当な損耗が見られ特にこの部分には円周方向の磨耗が多く現はれている。

以上の如く各材料によりその損耗状態は異なるが、何れも水との相対運動速度との關係に影響されると共に鑄造の際に於ける鑄業、材質の不均一及び組立による流線の乱れ等によるものと考えられる。

なお坑内水は多くの無機物を含んでおり、これが時間の経過と共に垢として排水管に附着し管径を小さくすると共に管の内面を粗雑な波状となし水の摩擦抵抗を増大させポンプ全体としての性能を著しく低下させることになる。即ち実際上の問題としては数ヶ年にして排水管の管径は約1/2に減少し揚水は殆んど不可能となる。

第1図

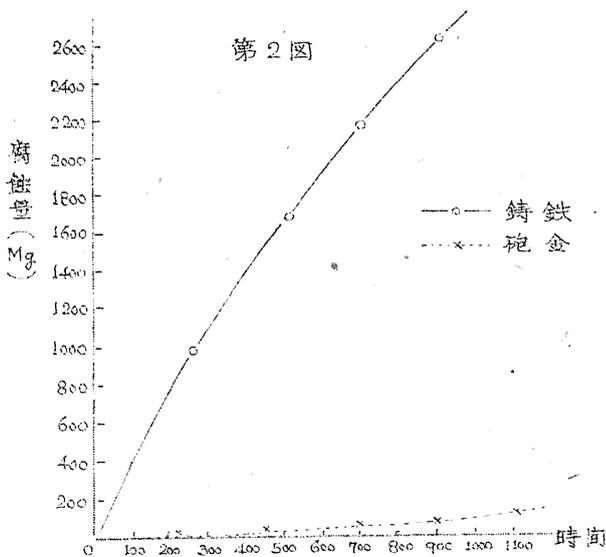


試験片の腐蝕

前述の如く損耗の状態は材質により著しく異り、その程度を数量的に求むるため鑄鉄、砲金及び白メタルの三種につきこれを坑内流水中に浸し第2図の如き結果を得た。試験片は30φ×5mmのものにして、この結果より明らかになく、白メタルは殆んど腐蝕して居らず化学的には充分な強さを持っていることが判り、砲金も耐蝕性であるが鑄鉄は砲金の300倍近くの腐蝕量を示してあり、鉦山用ポンプとしては不適當であることが判る、なおこの他坑の附着状態も腐蝕量と同じく鑄鉄に最も多く砲金がこれに次ぎ白メタルは殆んど附着して居らず僅か一部に銅の析出が認められるのみである。

結論

以上の結果より見て羽根車や案内羽根等を白メタル製にすれば最も良いのであるが、円周速度及びその他機



械的性質の真より案内羽根や渦巻室等の裏張りを行へば良く、その他耐蝕性砲金、不銹鋼等を使用すれば実用上差支えないが、鑄鉄はそのまゝでは全く実用的ではなく、2週間位で使用不可能となる。この他裏張りとして破産ゴムを使用することも適當と考えられる。又坑内水は化学水である故ポンプ運転の際空所発生が起り易くこれによる浸蝕に対しても充分考慮すべきものと考えらる。

なお案内羽根の損耗状態より見て鉦山用ポンプに対してはむしろ案内羽根を廢止すべきものとも考えられ、この真に因しては今後大いに検討を要すべき問題と考えられる。又比較的問題視されぬ配管は鉦山ポンプ計画に対しては特に重要視されるべきものである。

最後に本実験は鉦山にて行ひしものにして資材、実験設備等不備の真二、三あり、充分には満足すべきものでないことを附言する。