

OUTLINE & FUNCTIONAL DESCRIPTION

FERROUS ION GENERATION DEVICE

鉄イオン発生装置 機能概要



1. Outline 概要

The corrosion-resistant copper alloy is used for a vessel and the other quality of the materials of piping which set and are used for cooling-water systems, such as a steam condenser.

Although the method of pouring ferrous sulfate into cooling water from the former as the corrosive protection method of these piping is adopted, there is a risk of having to be cautious of management of an injection rate and storage of a medicine.

This equipment electrolyzes soft steel all over sea water, makes the tunic of "Ferric hydroxide" form in the cooling-water piping inside of a steam condenser or an air conditioner by supplying the ferrous ion into cooling water, and carries out corrosive protection of the inside of piping.

The corrosive protection by Ferrous ion has the advantage of being easier to carry out facility management than the method of pouring in a medicine.

船舶、その他に於いて復水器等の冷却水系統に使用されている配管の材質には、耐食性銅合金が用いられています。

これらの配管の防食方法として従来から冷却水に硫酸第一鉄を注入する方法が採用されていますが、注入量の管理や、薬剤の保管に注意しなければならないリスクがあります。

この装置は、海水中で軟鋼を電気分解し、冷却水中に第一鉄イオンを供給する事で復水器やクーラーの冷却水配管内面に「水和酸化鉄」の被膜を形成させて、配管の内面を防食します。鉄イオンによる防食は、薬剤を注入する方法よりも設備管理がしやすいという利点があります。

2. Composition of equipment 装置の構成

A: Power Supply Units 電源装置

A-1: Rectifier ... It is a rectification system by a silicone stack,

When a power supply is single phase, it controls by single phase full wave rectification.

When power supplies are three-phase, it controls by three-phase full wave rectification or three-phase half wave rectification.

整流器 ... シリコンスタックによる整流方式で、電源は単相の場合には単相全波整流で、三相の場合には三相全波整流または三相半波整流で制御します。

A-2: Main Transformer ... The voltage of the power supply supplied by the user is transformed into voltage suitable for electrolysis.

主トランス ... ユーザーから供給される電源の電圧を電気分解に適した電圧に変換します。

A-3: Electrolytic current regulator ... It is current adjustment by a thyristor. It is not influenced by vibration but adjustment is also easy.

電解電圧調整 ... サイリスタによる調整の為振動の影響を受けず、調整も容易です。

A-4: Protection function ... There is a protection function to the electrical overload of an electrode and the short circuit of an internal circuit.

保護装置 ... 電極の過負荷、内部回路の短絡に対する保護機能があります。

B: Electrolytic Cell 電解槽

It consists of the steel containers and the anodes which serve as the cathodes.

An annular steel plate is arranged in piles cylindrical inside, and iron ion is generated by electrolyzing this all over sea water.

By electrolyzing inside-and-outside both sides of the cylindrical steel-materials anode, most reduction of electrolysis area cannot be found and change of electrolysis voltage also becomes very small.

Moreover, there is almost no stay in the sea water passing through the inside of an electrolytic cell, and adhesion of a scale is controlled.

陰極を兼ねる鋼製容器と陽極から構成されます。内部に環状の鋼板を円筒状に重ねて配置し、これを海水中で電解する事で鉄イオンを発生させます。

円筒状の鋼材陽極の内外両面を電解する事で、電解面積の減少がほとんど無く、電解電圧の変動がきわめて小さくなっています。

また、電解槽内を通る海水にほとんど滞留がなく、スケールの付着が抑制されています。

C: Flowmeter 流量計

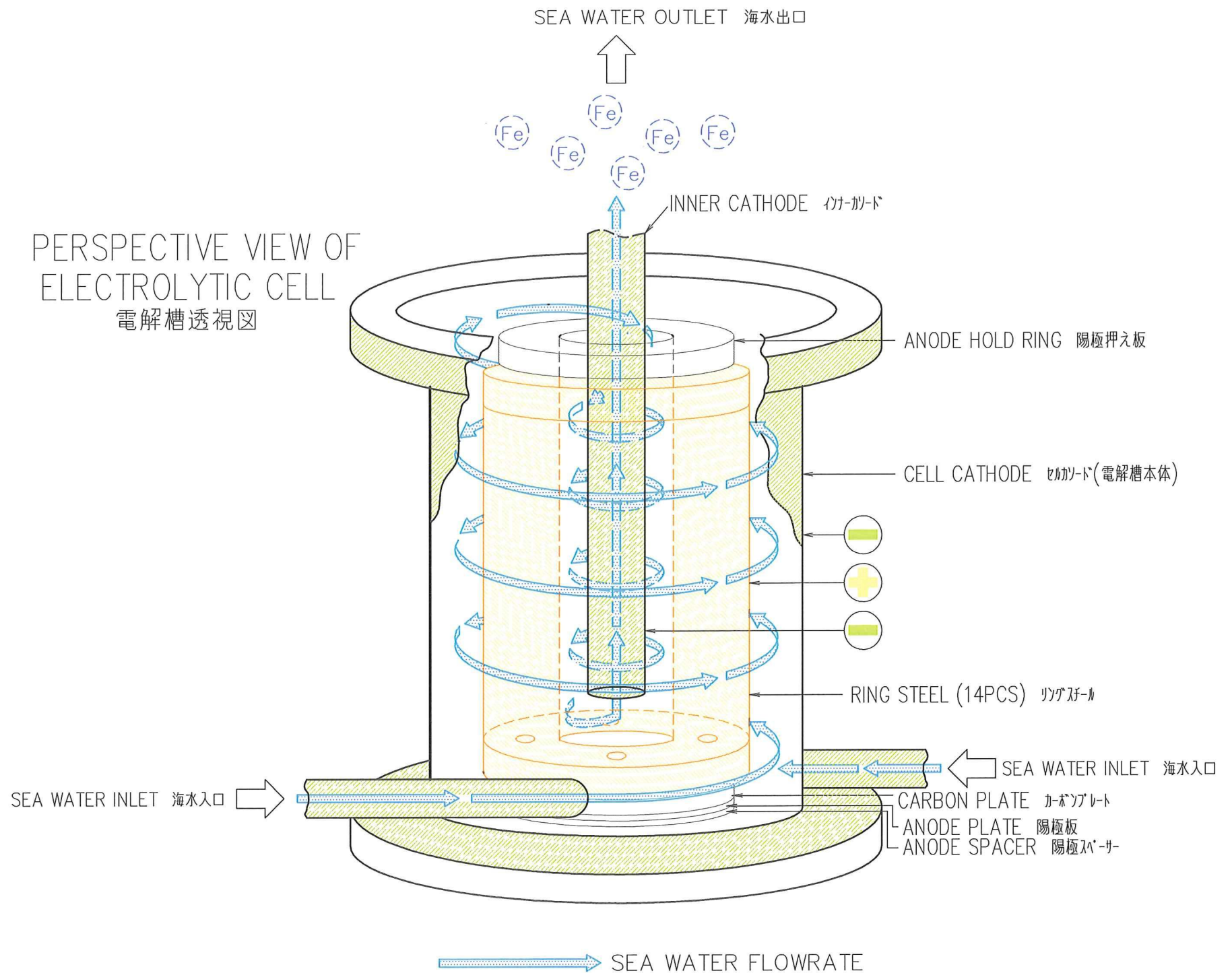
With the differential pressure type flowmeter having a microswitch, the flux of the sea water supplied to an electrolysis cell is supervised.

If the flux of sea water becomes below a default, operation will be stopped automatically and the flux of sea water will become more than a default, operation will be resumed automatically.

マイクロスイッチを内蔵した差圧式流量計により、電解槽に供給される海水の流量を監視します。

海水の流量が既定値以下になると電解を自動的に停止し、海水流量が既定値以上になれば自動的に運転を再開します。

PERSPECTIVE VIEW OF
ELECTROLYTIC CELL
電解槽透視図



3. Functional description 機能解説

A: Ferrous ion generating inside an electrolysis cell 電解槽内での鉄イオン発生

It flows into a cylindrical counter direction, passing along the outside of the steel anode, and flows into the inner side of the steel anode through the sea water which flowed in from the cooling-water entrance further.
(It becomes a spiral flow for the inflow from the side of a cylindrical Cell.)

Ferrous ion dissolves in during this period all over sea water by the anodic reaction of electrolysis.

In an electrolysis cell case and an inner cathode, hydroxide ion occurs by the cathodic reaction of electrolysis.

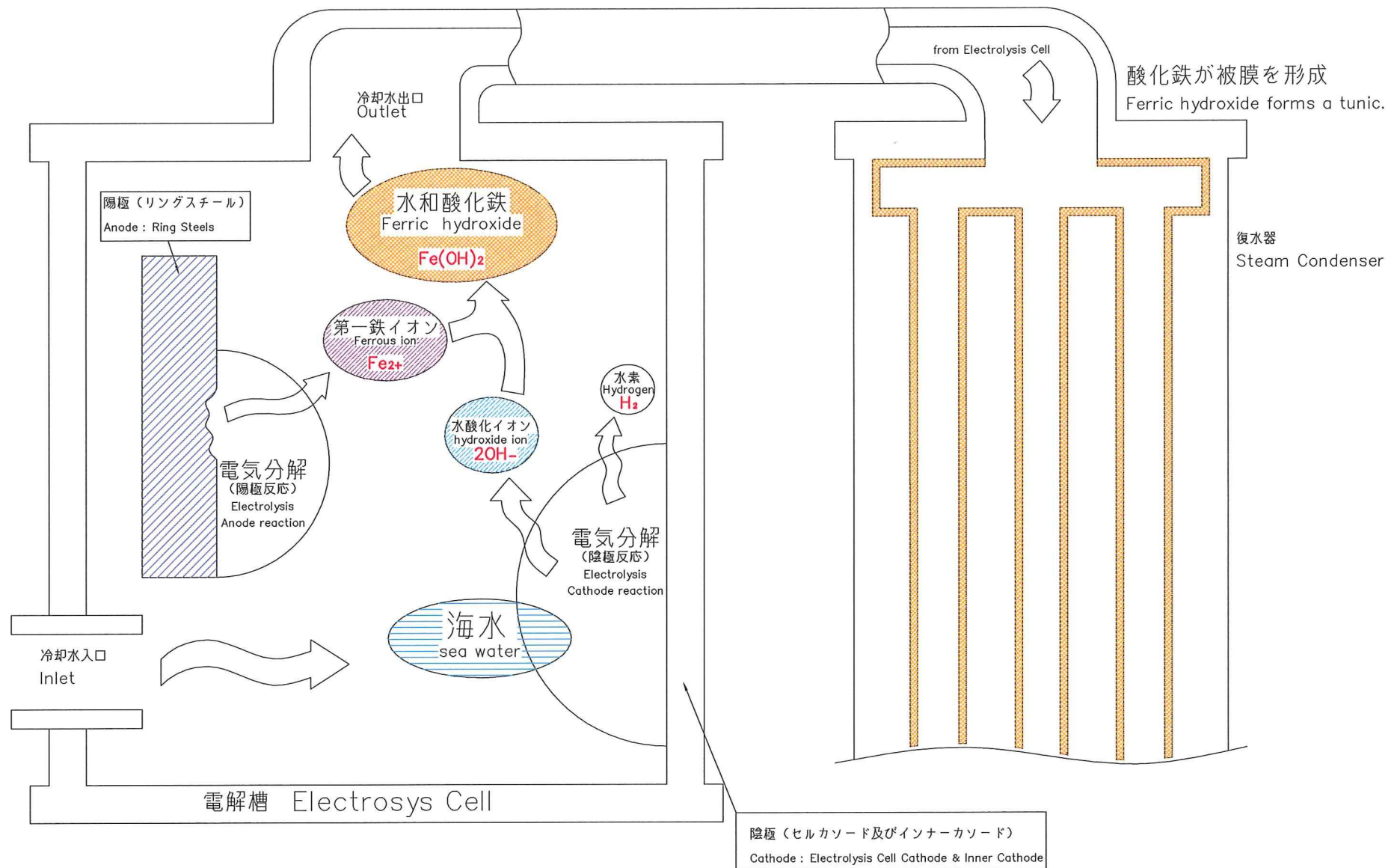
Ferrous ion and hydroxide ion join together, and ferric hydroxide is generated.

冷却水入口から流入した海水は、鋼製陽極の外側を通りながら円筒の逆方向へ流れ、さらに鋼製陽極の内側へと流れます。
(円筒槽の側面からの流入の為、螺旋状の流れになります)

この間に電気分解の陽極反応により海水中に鉄イオンが溶解します。

電解槽容器及びインナーカソード部では電気分解の陰極反応により、水酸化イオンが発生します。

鉄イオンと水酸化イオンが結合し、水和酸化鉄が生成されます。



B: A ferric hydroxide tunic is formed in the inside of piping for corrosive protection. 防食対象の配管内部に酸化鉄被膜を形成

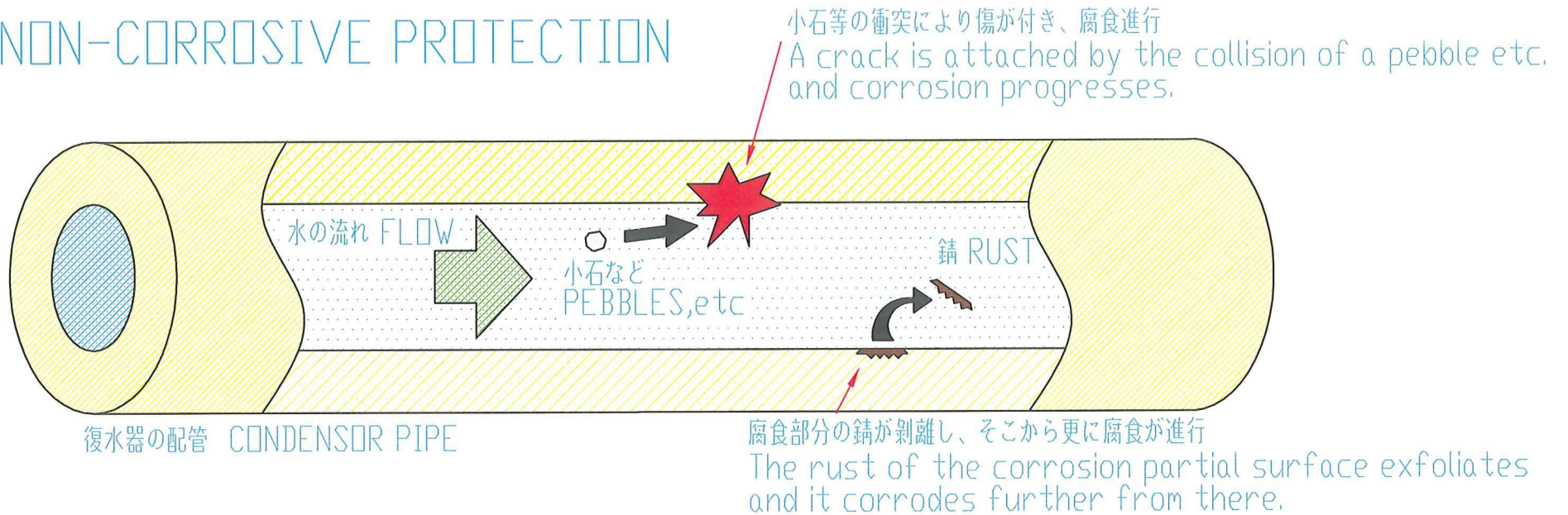
The ferric hydroxide generated by Ferrous ion and hydroxide ion within the electrolysis cell flows into a steam condenser with cooling water.

Ferric hydroxide adheres to a copper piping inside, and forms a protection thin film.

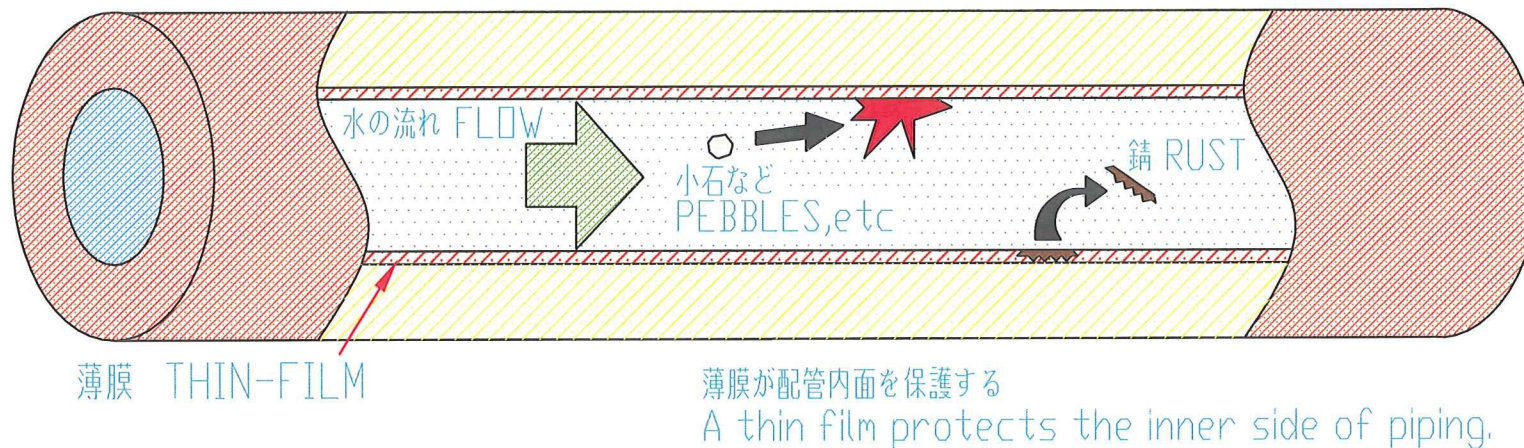
電解槽内で鉄イオンと水酸化イオンにより生成された水和酸化鉄は、冷却水とともに復水器に流れ込みます。

水和酸化鉄は銅配管内面に付着し、保護薄膜を形成します。

防食なし NON-CORROSIVE PROTECTION



鉄材防食後 Fe-ION CORROSIVE PROTECTION



C: Steam condenser piping after ferric hydroxide adhesion 酸化鉄付着後の復水器配管

The figure of the following page has drawn piping of the steam condenser as an example.

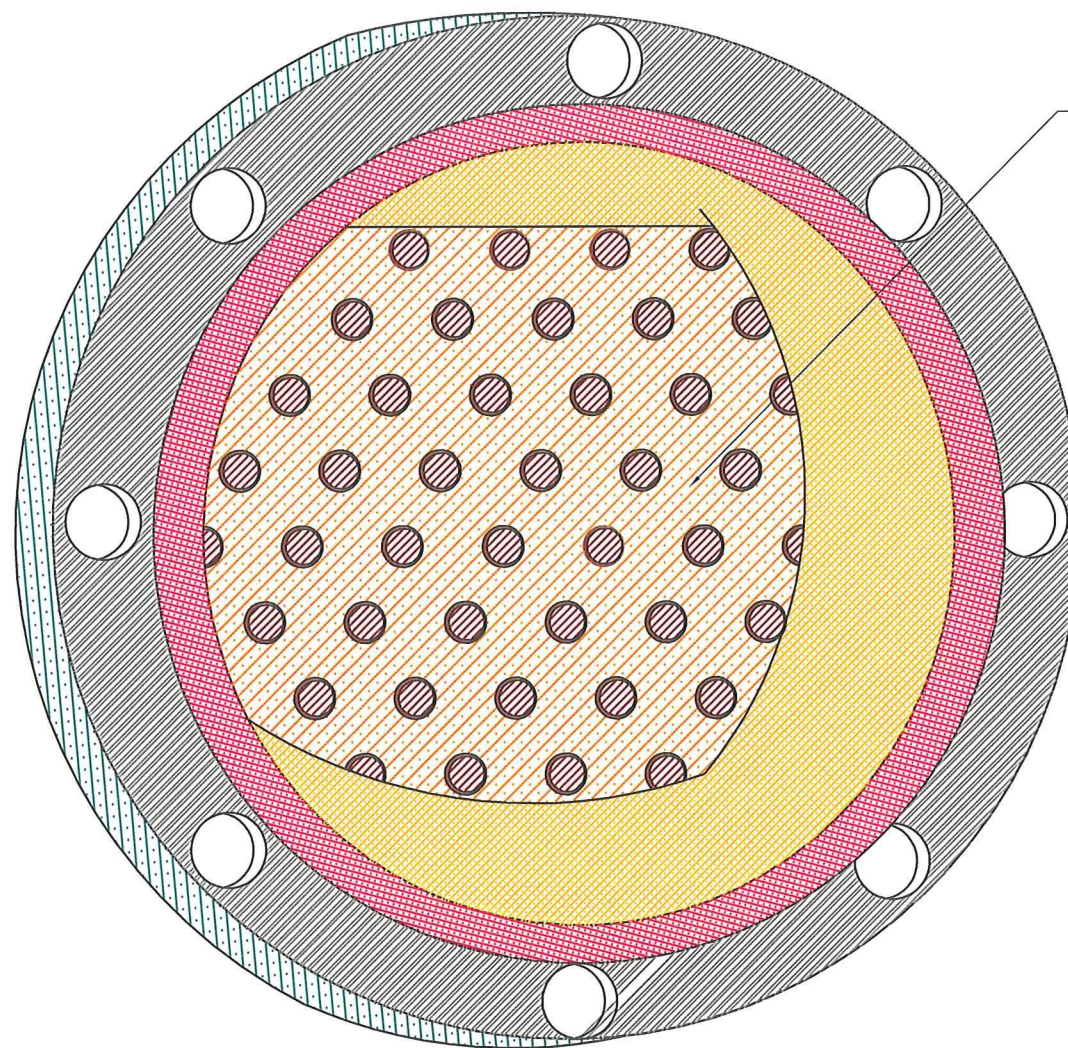
The thin film of blackish brown with piping thin all over an inner side carried out in the corrosive protection processing by Ferrous ion adheres.

This thin film can protect the damage to inside copper piping by electric corrosive protection.

次のページの図は例として復水器の配管を描いてあります。

鉄イオンによる防食処理をされた配管は、
内側全面に薄い茶褐色の薄膜が付着します。

この薄膜により、電気防食による銅配管内部の損傷を防ぐ事ができます。



皮膜 film

コンデンサ Condenser