

表面処理

版数：〇〇

主な表面処理法の原理と特徴

方法	原理と特徴	材料	性状
電気めっき	素材を陰極としてメッキ浴に浸せきし、直流電流によって素材表面に金属膜を電気析出させる。	素材は金属、プラスチック（表面を無電解めっきで電導化して電気めっきする。	装飾用は1 μm以下、防食用、工業用は1～数十μm以上、多くの場合、ピンホールが残されている。
溶融めっき	素材を溶融金属中に浸せきしてから引き上げ、溶融金属を凝固、被覆させる。	素材は主として鉄鋼材料。被覆金属としてはAl、Zn、Sn、Pbなど	厚い被覆が可能。密着性、変形加工性は被覆層と素材の間に形成される合金層の性状による。
拡散めっき	素材表面層に金属元素を拡散浸透させる。処理温度（1000℃前後）が高いので、後熱処理を要す。	素材は主として鉄鋼材料、Fe基、Ni基耐熱合金など。被覆金属はAl、Cr、Siなど	合金層厚さは数十～数百μm。
蒸着めっき	物理蒸着法：真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティングなどによる被覆。 化学蒸着法：ガス化合物の分解による被覆。	素材は金属、セラミック、プラスチック。被覆材料は金属、セラミック。	物理蒸着法は一般に蒸着速度が低い。化学蒸着法では高温処理を免れない。
溶射	溶融状態に加熱した溶射材料の粉末または、粒子を素材表面に吹き付け、皮膜とする。溶射中の素材温度は200℃程度以下	素材は金属、セラミック、プラスチック、その他。被覆材料は金属、セラミック、プラスチックあるいはそれらの混合材。	密着強さが比較的低い。皮膜に気孔がある。実用の皮膜厚さは0.6mm程度以下。
合せ板	圧延圧接法、爆発溶接法などによる。処理対象は板面、シリンダ内面など簡単形状のもの。	素材は金属、ほとんど鉄鋼材料。合せ板材は金属、合金。	爆発溶接では合せ板材の厚さは3mm程度。
陽極酸化	硫酸やしゅう酸などの電解液中で素材を陽極として電解し、素材表面に酸化膜を形成する。	素材はAl及びその合金が主。他にMgなど。	酸化膜はち蜜層と多孔質層からなる。通常封孔処理を行う。密着性良好。着色可能。
化成処理	素材表面に浸せき法またはスプレー法などによりりん酸塩またはクロム酸塩皮膜を形成する。	素材は鉄鋼材料、Al、Znなど。	主として、鉄鋼材料にはりん酸塩系皮膜、Alにはクロム酸塩皮膜が適用される。
浸炭	素材表面層に炭素を拡散浸透させる。処理温度は850～950℃。処理後焼き入れを行う。	素材はC含有量0.2%以下の鋼（はだ焼鋼）	浸炭深さは0.5～5mm。硬さはHV700～850。処理及び処理後の焼き入れによる素材変形に注意。
窒化	素材表面層に窒素を拡散浸透させる。処理温度は475～580℃。処理前に熱処理と機械加工が行える。	素材はガス窒化では窒化鋼（Cr、Mo、Alなどを含有）イオン窒化ではほとんどの鋼種。	窒化深さは0.9mm以下。硬さはHV600～1150。素材の変形が小さい。
浸炭窒化	浸炭と同時に窒化を行う。処理温度は700～900℃。処理後焼き入れを行う。	素材は浸炭の場合と同じ。炭素鋼にも適用できる。	浸炭窒化深さは1mm以下。硬さはHV800程度。
浸硫	素材表面層に硫黄を拡散浸透させる。処理温度は400～600℃。	素材は鋼材。鋼種を問わない。	硫化鉄皮膜の厚さ0.2 μmから摩擦係数が低下。
浸硫窒化	浸硫と同時に窒化を行う。処理温度は560～570℃。	素材は窒化の場合と同じ。	浸硫窒化深さは0.1～0.5mm。
高周波焼き入れ	素材表面を高周波誘導電流によって急熱－急冷して焼き入れる。	素材は鉄鋼材料。特に中炭素鋼、合金鋼、鍛造品など。	硬化層の厚さは0.4～5mm。作業時間が短い。素材の変形が小さい。
炎焼き入れ	素材表面を酸素－燃料炎によって急熱－急冷して焼き入れる。	同上	硬化層の厚さは1～数mm。
その他の表面焼き入れ	レーザービーム、電子ビームなどで素材表面を被覆する。	素材は焼き入れ性があれば、特に制限がない。	硬化層がごく薄い。局部硬化が可能。
プラスチックライニング	シートライニング法、溶射法、塗布法などによって素材表面を被覆する。	被覆材料はポリエチレン、塩化ビニル、フッ素樹脂、ゴムなど。	厚い皮膜が可能。1mm以上のこともある。
セラミックコーティング	蒸着法、溶射法、焼き付け法などによって素材表面を被覆する。	被覆材料としてはガラス質セラミック（ほうろう）、各種セラミック。	密着性があまり良くない。加熱冷却の繰り返しで、皮膜にき裂を生ずることがある。

