

(201) 鉄鋼材料の土砂摩耗特性におよぼす合金元素と組織の影響

住友金属 中技研 阿澄一寛 大森靖世 中川勝 本多洋三
小倉 加藤 直

I 緒言 鉄鋼材料の耐土砂摩耗性に影響する因子として一般に硬さと組織が挙げられる。摩耗剤の中を4本の回転翼に取付けられた板状試験片が回転する型式の摩耗試験機を用いて測定値の解析法を検討した結果、合金元素、組織の摩耗量におよぼす影響を定量的に評価できることはすでに報告⁽¹⁾したが、今回、8種の合金元素と4種の組織についてこれらが鋼材の摩耗量と硬さにおよぼす影響を調査する実験を計画した。摩耗量については試験機と試験方法の特性から生ずる外乱を除去するとともに実験規模の拡大を最小限におさえるために実験計画法の1つである確率対応法⁽²⁾を用いてかなり良い結果を得たのを報告する。

II 実験内容 供試鋼は成分と組織をL-64に作りつけられた。要因と水準はCを0.2, 0.5, 0.8, 1.1%, 組織をフェライト、パーライト、ベーナイト、マルテンサイトの高温焼戻および低温焼戻の各4水準、Siを0.25, 1.0%, Mnを0.8, 1.5%, Ni, Crを0, 1.0%, Mo, Wを0, 0.5%, Vを0, 0.25%の各2水準である。各要因の主効果を検出するとともにCとCr, Mo, W, Vの交互作用を検出するように作りつけた。このL-64を第1群とし、実験チャンスと取付位置を2元配置に作りつけ第2群とする。第1群と第2群の試験片番号を無作為に対応させて試験片作成条件を組合わせてその結果に従って実験を行なった。摩耗剤は珪砂(平均35メッシュ)と水の混合物で混合割合は重量比72:1である。試験環境を水道水, 3%食塩水, 1%硫酸水の3種類に行ない、試験片の平均周速度3.5 m/sec, 試験時間68 hである。

III 結果 (1)実験チャンスと取付位置の効果を消去した摩耗量と硬さの関係を第1図に示す。

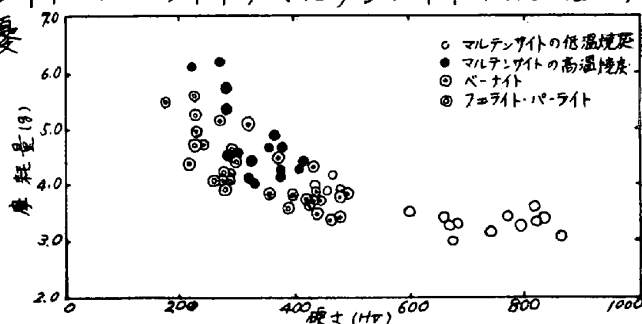
(2)本実験に用いたような型式の摩耗試験において多数の要因の効果を実験規模を拡大することなく、かつ精度良く調査する方法として確率対応法を適用出来ることが明らかとなった。すなわち摩耗量の実測値を解析した場合の誤差の寄与率は46%であるが逐次修正を5回行なった場合の誤差の寄与率は7.0%である。

(3)耐摩耗性におよぼす成分の影響は試験環境によって異なる。水道水の場合にはC, Crの効果が大きく、Cの影響は0.2~0.5%に比べて大きく、3%食塩水の場合にはC, CrのほかにもW, Niが耐摩耗性の改善に寄与しWの添加は比較的大きい改善をもたらす。またVとCの間に交互作用が認められ0.2%以下ではVの併用添加が良い。1%硫酸水の場合にはCが増加すると摩耗量は増加する。またMnも耐摩耗性を劣化する。この場合には硫酸による腐蝕が同時に生じていると考えられる。

(4)耐摩耗性におよぼす組織の影響はきわめて大きく、水道水, 3%食塩水の場合にはマルテンサイトの低温焼戻が最もすぐれており以下ベーナイト、フェライト・パーライト、マルテンサイトの高温焼戻の順であるがマルテンサイトの低温焼戻の耐摩耗性が優れているのは硬さの影響と考えられる。一方、1%硫酸水の場合にはフェライト・パーライト、マルテンサイトの高温焼戻、マルテンサイトの低温焼戻、ベーナイトの順に耐摩耗性が低下する。

IV 参考文献 (1)三好ほか: 鉄と鋼, 51, (1965)
No. 13, P. 2322

(2)田口: 実験計画法 (上), (1962) 丸善



第1図 硬さと摩耗量の関係