

塗装乾燥における赤外線技術

ヘレウス株式会社 ノーブルライト事業部 IPソリューション

1. はじめに

乾燥全般での赤外線の役割から話を始めたい。赤外線ヒーターは乾燥に必要な熱エネルギーを対象物に与えるのが役割である。この熱を伝える「伝熱」あるいは「加熱」と呼ばれている種類の比較から考えてみる。加熱原理には、大きく分けて直接加熱と間接加熱がある。「直接加熱」は対象物に電気などのエネルギーを与える事により直接加熱する方法で、金属を対象とした抵抗加熱・誘導加熱であるが、乾燥プロセスでの使用は極めて稀であろう。一般的には「間接加熱」が多く利用される。「間接加熱」とは対象物とは違うところで作った熱エネルギーを対象物へと移動させる方法である。熱が高温側から低温側へ移動するという現象を利用したもので、その移動方法には「伝導」「対流」「輻射」がある。この3種類の違いを理解することは有益である。

2. 間接加熱の原理の比較

■伝導加熱

伝導加熱は、加熱源に対象物を接触させ熱伝導で加熱する方法である。この原理を用いたのが熱板や加熱ロールである。加熱源が有する熱レベルのまま利用する、シンプルで強い加熱方法である。分野は違っても多くの水分を含んでいる状態の基材（紙、不織布など）の乾燥では広く用いられている。接触という特長は、

基材を支えたり搬送したりする役目も果たし、他の2つの原理にはない特徴である。しかし、塗装の場合、塗工面には加熱源を接触させられない。また、形状を持つ対象物の場合は、裏面でも接触は困難となる。そのため伝導加熱は塗装乾燥ではあまり利用されていない。

■対流加熱

対流加熱は、物質の移動を伴う熱移動で、熱を一旦媒体に預け、その媒体により熱エネルギーを対象物へと運ばせる方法である。この原理を用いたのが対流炉（温風炉）になる。自由自在に温風を運べる特徴を活かして、対象物から離れた位置に加熱源を設置できるので、安全な手法として認識されている。少し見方を変えると、小さな熱源で大きな空間に対応できる手法とも言える。日本には優秀な乾燥炉メーカーが多く、温度の安定性と均一性を有した設備が供給され、塗装市場を支えてきた大切な技術である。但し、小さな熱源のエネルギーを大きな空間へ分配するため、エネルギーは必ず「薄まる」事になる。熱源は高い熱エネルギーでも、媒体である空気に熱を伝えるため、下げた熱エネルギーしか利用できない。実ラインでは、低温領域や温度キープゾーンに非常に有効だが、急速昇温あるいは高温乾燥では、他の原理よりも不利となる。また、媒体をある空間に留めてはじめて能力を発揮するため、必ず炉体が必要となる。安定した対流空間が温風炉としての性能を左右し、その空間を整えているのが炉体である。近年のフットプリント縮小化の要望に対して、この炉体が問題の要因となっている。

