

TG-DTA(TGA)による左官用モルタル混和材中の石綿の測定

Determination of Asbestos in Admixture for Mortar by TG-DTA

モルタル混和材に使用されている蛇紋岩の測定に微分熱重量分析(D-TG法)が有効であると、平成16年7月に厚生労働省から出された通達「蛇紋岩系左官モルタル混和材による石綿ばく露の防止」に記載されています。今回、その方法についてご紹介します。左官工事では塗りの作業性を上げるために、蛇紋岩を粉碎したモルタル混和材が使用されています。蛇紋岩の主成分である蛇紋石には、石綿であるクリソタイルや、そうでないアンチゴライト、またはリザルダイトがありますが、使用にあたっては、石綿(クリソタイル)が含まれているかいないかの確認が必要です。X線回折分析で蛇紋岩であることが確認されればD-TG分析によってクリソタイルの有無の確認が必要になります。

Y.Kidaka



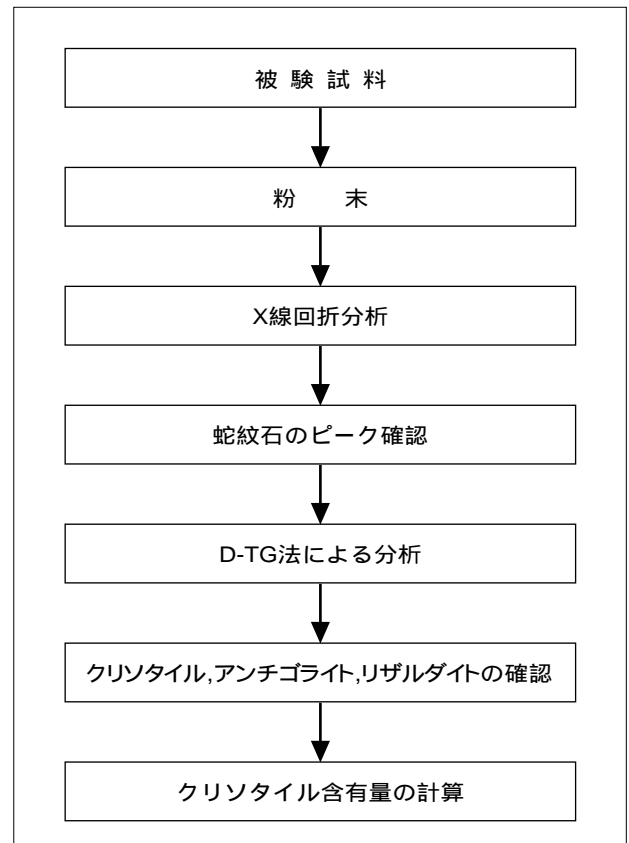
Fig.1 示差熱・熱重量同時測定装置 DTG-60/DTG-60H

方法

Determination Method

まずX線回折分析によって蛇紋岩かどうかの確認を行います。蛇紋岩でないと確認されればD-TGを行う必要はありません。蛇紋岩と確認された場合、蛇紋石の種類の特定が必要になりますが、クリソタイル、アンチゴライト、リザルダイトの3種類は化学組成や結晶構造がよく似ています。X線回折パターンは3種類とも 12° と 24° 付近に大きなピークがあり、違いは $35\sim 36^\circ$ 付近の小さなピークに現れます。しかし、クリソタイルの示すピーク強度はアンチゴライト、リザルダイトより弱く、それらが混在している場合は、クリソタイル(石綿)が入っているにもかかわらず確認が出来ない場合があります。そこでクリソタイルの確認にD-TGが必要になります。

蛇紋石の化学組成は同一で $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$ です。 $(OH)_4$ は結晶水に相当し $600\sim 800^\circ$ で脱水します。その温度は、リザルダイトが一番低く $630\sim 680^\circ$ 付近、クリソタイルは $650\sim 700^\circ$ 付近、アンチゴライトは $750\sim 800^\circ$ です。この脱水を熱重量測定装置(TG)を用いて測定し、微分重量曲線(D-TG曲線)より、ピーク温度の違いから蛇紋石にクリソタイル(石綿)が含まれるかどうかの確認が出来ます。(微分熱重量分析(D-TG法):重量変化を現すTG曲線を微分すると得られます)

Fig.2 蛇紋岩中のクリソタイル定量法
Determination Method of Chrysotile in Serpentine

クリソタイルとアンチゴライトの測定

Measurement of Chrysotile and Antigorite

粉碎した試料を約20mg採取し、加熱速度20 /minで測定した結果です。それぞれ、結晶水の脱水による変化が現われています。クリソタイルのD-TG曲線のピーク温度は680 , アンチゴライトは760 です。測定結果のTG (点

線)は重量変化です。通達で述べている微分熱重量分析は、重量変化を微分した結果で、Fig.3のD-TG (実線) 曲線を示しています。

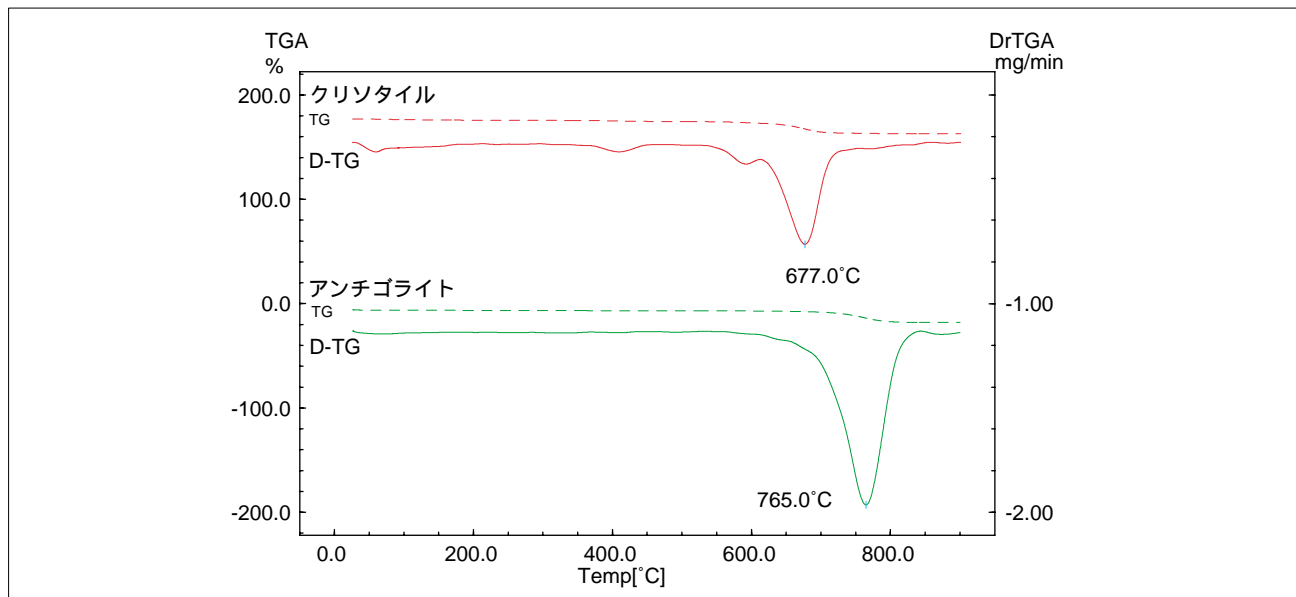


Fig.3 クリソタイル, アンチゴライトの測定
Measurement of Chrysotile and Antigorite

各種モルタル混和材のD-TG測定

D-TG Measurement of Admixture for Mortar

X線回折分析で、蛇紋石のピークが検出されたモルタル混和材の微分熱重量分析を行いました。各試料ともD-TG曲線のピーク温度が650 付近と、770~780 にあり、クリソタイルとアンチゴライトの存在が確認できます。

モルタル混和材Cは650 付近のピークが大きい事からクリソタイルが多量に存在する事が解ります。また、ピーク面積を測定することによりそれぞれの成分の定量が出来ます。

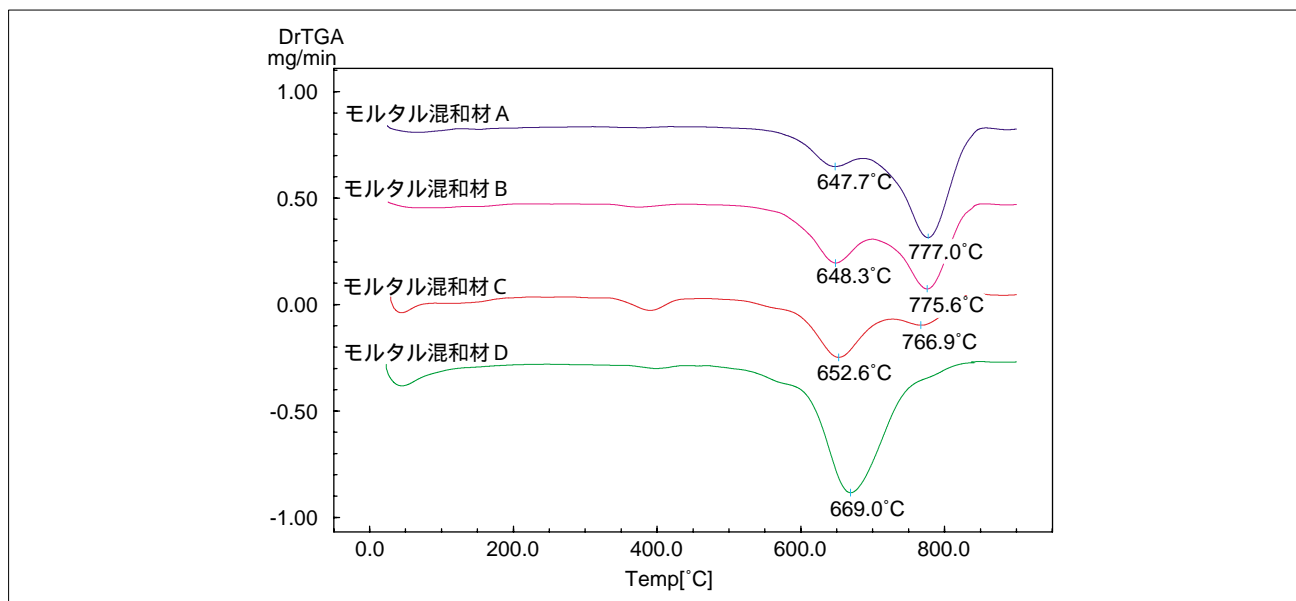


Fig.4 モルタル混和材の測定
Measurement of Admixture for Mortar

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

島津分析コールセンター

●東京 ☎(03)3219-1691
●京都 ☎(075)813-1691