

1、リングルマン濃度の概要

排煙濃度測定方法の一つである「リングルマン濃度」法は、わが国においてはボイラ関連の書籍や文献で紹介されており、その名称のみは広く知られています。

しかし、国内には「リングルマン濃度」に関する規格や市販濃度票はなく、この方法で測定できる黒煙は排出されない現状にあり、その正しい測定方法はあまり知られておらず、光透過濃度とリングルマン濃度が同じであるような誤解も見受けられます。

この方法は適当な位置に置かれ、白から黒まで段階的に配列された標準チャートの灰色の程度と煙突から排出される排ガスの黒さを目視比較して、同じ黒さの標準チャートの番号を排煙濃度とする比色測定法です。これは19世紀末頃にパリのリングルマン教授によって考案された方法で、面積比率を決めた自地に黒の格子縞模様を描き、遠方から見ると格子縞がぼやけて灰色に見えるような「標準チャート」を作りました。

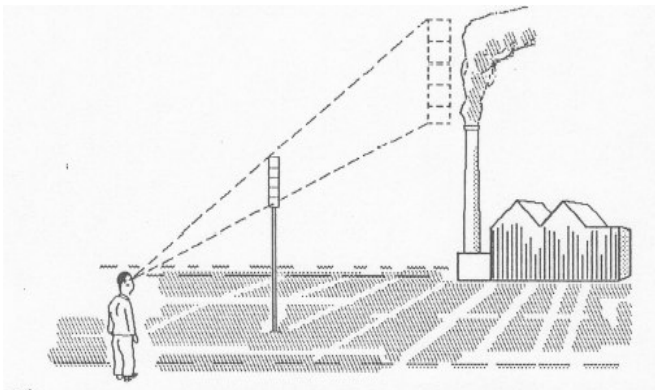
もちろん、この方法は石炭焚きの排煙測定を目的としたものであり、林立する煙突群から排出される黒煙を工業化のシンボルとして誇つた一時代前であればともかく、少しでも黒煙といわれるような排ガスの排出は許されない現在では、一般的に採用できる排煙濃度測定方法とはいえません。

2、リングルマン濃度の英国規格

リングルマン濃度測定法について詳しく述べた国内書籍や規格はありませんので、英国規格 (BS 2742) を引用し、その測定方法などを説明します。

BS 2742C に規定する標準リングルマン・チャートは 590X130 程の縦長チャートであり、「0」から「5」までの白、黒、または 5 ミリピッチの格子縞模様の明度票枠が描かれています。「0~4」は 10 センチ角の大きさで、「0」は格子縞なしめ白色部で、「1~4」は格子縞であり、「5」は格子縞なしの黒色で 12, 3 センチ×2 センチの細帯状明度票です。

「1」から「4」の格子縞模様は黒い部分の面積が 20% ずつ増えるように描かれ、一般には反射率 80% の紙に反射率 5% のインクで印刷され、図に示すごとく観測者から 15 メートル以上離れた位置に煙突の排煙と比較するように作られています。



英国規格
リングルマン・チャート
の使い方を示す図

すなわち、その程度遠方から見ると格子縞模様は、普通の視力の人にはぼやけて灰色として見えません。またこのチャートは紙製ですから、適当なホルダーに入れて支持棒などに取付け、観測者の視線が煙突の頂上とチャートを結ぶ位置に設けます。

技 術 資 料 SO-102 (株) 東洋制御	O p a c i t y M e t e r 「リングルマン」 濃 度 (正しいダスト測定のために)	2 / 2
-------------------------------	---	-------

3、リングルマン・チャートの使い方

チャートを置く位置は前述の通りですが、煙突からの排煙を観測するにあたっては次のような条件を満たしていなければなりません。

- ①、煙突からの排煙とチャートが観測者の同じ視線の上にあるようにする。
- ②、排煙とチャートの背景は山や建物などが入らない空であること。
- ③、できるかぎり空の明るさが全体に均一な状態にあること。
- ④、直射日光下や空の光源が一方からである場合は、光源がチャートを見る方向の直角方向にある位置でなければならず、観測者の前方や後方に光源があってはならない。
- ⑤、チャートは垂直に保持し、見る仰角はできるだけ低いことが望ましく、見上げるような急峻な角度であってはならない。
- ⑥、チャートを極端に遠方に置いてはならない。
- ⑦、折れたり汚れたりしたチャートは使用せず、新しいチャートに交換する。

BS 規格においては、このような条件の下で観測すれば、リングルマン濃度は濃度値の整数部の四分の一まで、つまり最小単位を0.25 リングルマン濃度まで読み取れるとしています。

わが国では、このような要求条件を満たして観測できる排煙発生源は極めて少ないものと考えられますし、現在排出されている排煙はリングルマン濃度で評価すればほとんど「0」となってしまうでしょうから、リングルマン濃度は実用的ではありません。

4、リングルマン小形チャート

英国規格 BS2742 では、BS2742M として規定される「リングルマン小形チャート」の使用方法についても説明しています。

この小形チャートは大形で扱い難いリングルマンチャートを簡便に使えるように考えられたものであり、予備測定に使用するとよいと説明されています。

これはリングルマンチャートのように格子縞模様を印刷したチャートではなく、白から黒までの明度を段階的に変化させた0~4度の小さな5つの明度紙が貼られており、寸法が縦横7センチ、13センチのカードであり、観測者の目から1.5メートルの距離に置いて煙突から吐き出される排煙と比較するもので、観測者自身がこのチャートを棒を付けたホルダーに挟み手に持って観測できるものです。

その他の観測要求条件は標準チャートの場合と同じですが、読み取り精度は若干悪くなるようです。

5、リングルマン濃度と光透過濃度

リングルマン濃度法による観測、測定濃度値は、均一な背景天空から排煙を通過してくる透過光にも影響されますが、主として排煙の観測者側正面の反射成分に依存する比色法です。

これに対し光透過方式による測定濃度値は、投光器から排ガス中に投射される測定光の透過率に依存する方式であり、反射による比色法ではありませんので排煙の反射成分による影響はほとんどありません。

従って、リングルマン濃度と光透過濃度の相関関係を求めることは困難です。

英国では、光透過濃度法が普及する以前に排煙の規制値などをリングルマン濃度で規定しているようで、別の規格において煙突の径を規定したりした上で苦しい相関関係を定義していますが、かなりの無理があり実用的ではありません。