

破裂試験における不確かさについて

製紙スタッフ 堤 真一* 深沢博之* 村松重緒* 齊藤将人* 河部千香*

Consideration of Uncertainty in measurement of pressure bursting strength

Shinichi Tsutsumi, Hiroyuki Fukasawa, Shigeo Muramatsu, Masato Saito, and Chika Kawabe

1. はじめに

板紙の破裂試験は、JIS P 8131に規定されたものであるが、①公的な標準試料がない、②同じ試験片を2度測定が出来ない破壊試験である、という特徴がある。そこで今回は、不確かさ算出に掛かる“試料”について検討したので報告する。

2. 実験方法

試験規格の適用範囲となる試料は、破裂強さが350kPa以上5,500kPa以下のすべての板紙（段ボール及びソリッドファイバーボードを含む）となっている。評価試料は、①同一企業で製造されたライナーと②市販のPPC用紙を重ねたものとした。試験機の検定を兼ねて、坪量の異なる試料の破裂試験を行った。試験機は、ミュレン高圧形試験機（熊谷理器工業製）を用いた。

2. 1 ライナーの試験条件

ライナー試料は、表示坪量で3水準（180g/m²、210g/m²、280g/m²）とした。破裂試験に供したゴム隔膜は15枚用いた。試料3水準のゴム隔膜15水準の2元配置実験計画で繰り返し数を10回とした。破裂の方向は試料の裏から表へ破裂するよう試料をセットした。

2. 2 PPCの試験条件

PPC試料は、表示坪量で64g/m²（B 4版）の用紙を5水準（2枚、3枚、4枚、5枚、6枚重ね）とした。破裂試験に供したゴム隔膜は水準を設けず、1枚のみとした。水準毎の繰り返し数は20回とした。破裂の方向は試料の裏から表へ破裂するよう試料をセットした。

3. 結果と考察

ライナーの測定坪量と破裂強さの関係を図1に示

す。なお、ライナー表示坪量180g/m²の測定坪量が181.7g/m²（標準偏差σ180：1.08g/m²）で表示坪量210g/m²が208.6g/m²（標準偏差σ210：1.37g/m²）で、表示坪量280g/m²が279.1g/m²（標準偏差σ280：1.11g/m²）である。測定坪量毎の破裂強さの平均値が坪量の低い順に、548kPa、598kPa、870kPaとなった。破裂強さと坪量には相関関係が見られるが、引張試験における試験片の幅と引張強さで見られた高い直線性¹⁾が確認出来なかった。

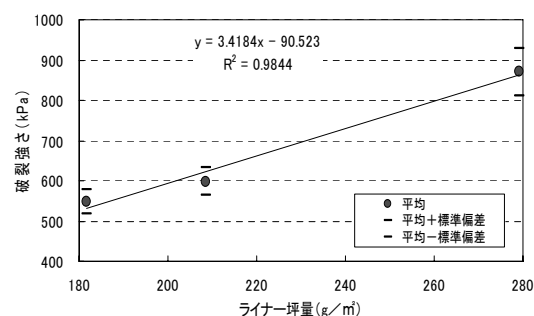


図1 ライナー坪量3水準と破裂強さの関係

重ね合わせたPPCの重ね枚数による換算坪量と破裂強さの関係を図2に示す。PPCの測定坪量が67.0g/m²（標準偏差σ64：0.421g/m²）であるため、重ね枚数による換算坪量は、2枚重ねで134.0g/m²、3枚重ねで201.1g/m²、4枚重ねで268.1g/m²、5枚重ねで335.1g/m²、6枚重ねで402.1g/m²とした。換算坪量毎の破裂強さの平均値が坪量の低い順に、401.1kPa、614.1kPa、798.1kPa、1,006.5kPa、1,196.4kPaとなり、破裂強さと換算値坪量には、高い直線性が認められた。このことから、破裂試験において同じ条件で製造された紙については、破裂強さが坪量に比例する事が推測される。

今回取り扱ったライナーは、同一企業で製造されたものであったが、製造工程及び使用原料などの相

*）現 製紙科

違により破裂強さと坪量が比例しなかったものと推測される。このため、測定における"不確かさ"を算出するための試料としては、PPCで行ったのと同様に重ね併せて坪量の水準を変えるか、または、少なくとも同じ原料を用いたライナーであるか否かを確認する必要があったと考えられた。

第2号, 124-125P, 2009年9月.

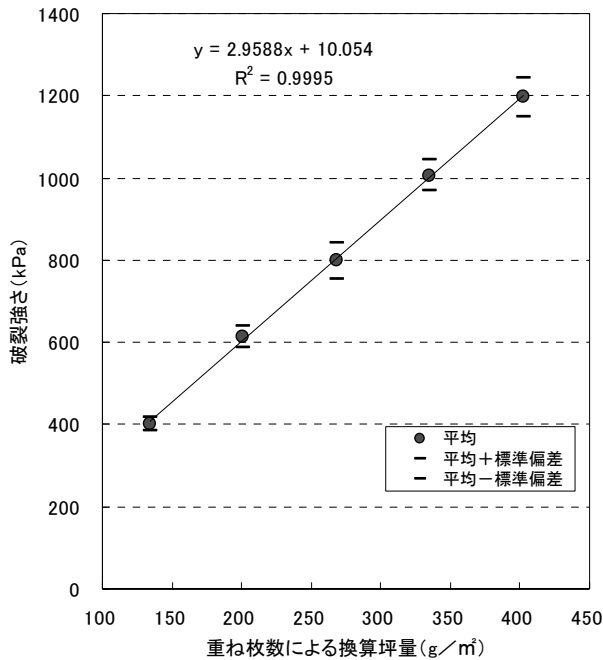


図2 PPC重ね枚数と破裂強さの関係

まとめ

破裂試験における不確かさを算出する場合は、製造条件等が同一と考えられる紙を試料として用いる事が、適切であると考えられた。また、JIS P 8131の試験規格の適用範囲となる破裂強さが350kPa以上5,500kPa以下である点を考慮すると、評価試料として市販のPPCを重ね合わせたものを用いることが、適していると判断された。

今回は、不確かさに寄与する因子についての検討を行っていない。今後の破裂試験では、試料の重ね合わせる事で生じる不確かさへの影響や、最も不確かさに寄与すると考えられる破裂用ゴム隔膜を含め、因子の洗い出しや、因子の絞り込みのための実験を行う予定である。

参考文献

- 1) 堤真一他, 紙及び板紙の“引張強さ”における不確かさの考察: 静岡県工業技術研究所研究報告