

形梁内部を床吹出し用ダクトに利用した梁の耐火性能
(その2 防火ダンパーの加熱実験とダクト梁試験体計画)

正会員 小野 潤一郎 *1
同 染谷 朝幸 *1
同 金城 仁 *2

形梁 耐火性能 ダクト兼用
防火ダンパー 加熱実験

1.防火ダンパーの性能について

防火ダンパーの性能規定は、基準法施行令 112 条 16 第 1 項の「火災時の自動閉鎖」と第 2 項の「閉鎖時の遮煙性」の 2 つがある。これに基づき例示仕様があり、1.5 ミリ以上の鉄板で構成し(1 時間火炎を外に出さない)、漏煙試験(漏気量が所定以下)合格、温度ヒューズ試験に合格したものが、特定防火設備となる。

2.防火ダンパーの耐火性と加熱試験

上記のように防火ダンパーは、1 時間程度炎を出さず、ある程度煙を通さない構造であり、火災時には高温になる可能性が高い。本ダンパーをダクト梁の一部とすると、火災継続時間 90 分の時の温度性状が重要となるため、加熱試験を行って温度性状を確認することとした。

裸のダンパーのままでは高温になるため、耐火被覆を施して裏面温度を下げる必要がある。しかし、耐火被覆はダンパーの作動を妨げないことが前提のため、回転翼など内部は被覆を施すことができない。そのため、ダンパー及び自動閉鎖装置部の外側のみ、巻付け系耐火被覆で被覆を施し、90 分の標準加熱による加熱試験を行い、裏面温度を測定して「ダクト梁」としての温度性状予測に用いることとした。なお試験は、標準の 1.6 ミリ板厚のものと 3.2 ミリ板厚の 2 種類について、同試験体 2 体の合計 4 体について、(財)ベターリビングの壁炉を用いて加熱試験を行った。なお、試験としては「遮炎性試験」として行い、付近の温度を計測することとした。

3.防火ダンパーの加熱試験結果

加熱後約 1 分~3 分程度で 4 体すべての温度ヒューズが溶けて自動閉止した。また、各試験体は共に加熱中に有害な変形・破壊・脱落(耐火被覆含む)など認められず、羽根の閉止維持されていた。従って、防火ダンパーとして 90 分の性能に大きな問題はないと想定できる。

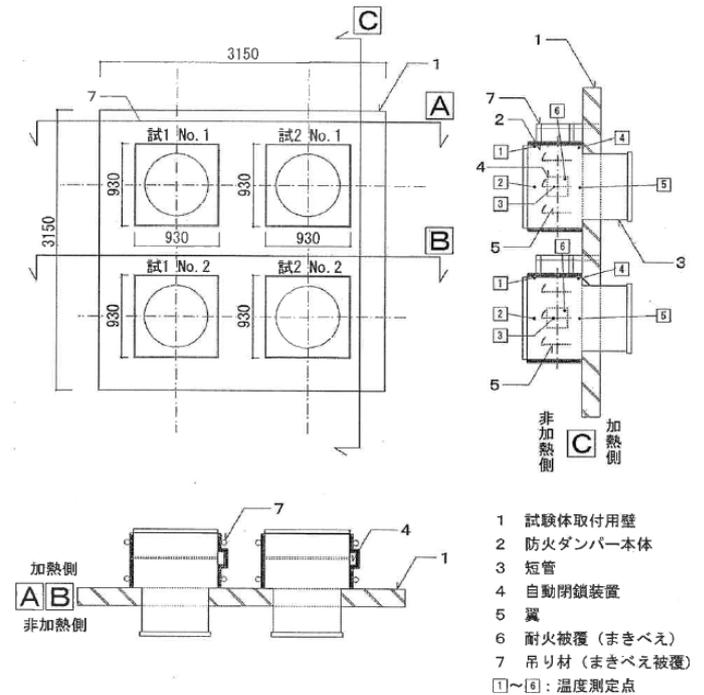


図1 防火ダンパー試験体概要



写真1 試験開始直後



写真2 90分後の状況

試験時の各測定点の温度変化を図3に示す。90分時の裏面温度は、板厚1.6ミリの試験体で最高413、板厚3.2ミリの試験体で最高395となった。これは、耐火構造の被覆鉄骨梁の最高温度450以下程度であるので、梁実物大試験でも期待が持てる結果となった。なお、羽根と枠の隙間量を計測した結果、板厚1.6ミリでは最大6.5ミリ、板厚3.2ミリでは最大3.1ミリと変形量が小さくなったため、板厚3.2ミリの防火ダンパーを用いることとした。

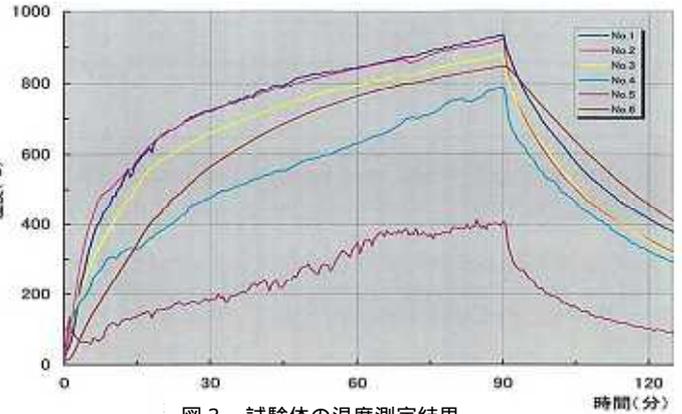


図3 試験体の温度測定結果

表1 測定結果まとめ(抜粋)

試験体記号	A	C	B	D	
遮蔽板の厚さ	3.2mm	3.2mm	1.6mm	1.6mm	
ダンパーの開鎖時間	1'18"	2'33"	1'02"	2'25"	
各部の最高温度(°C)	測定位置番号	1	2	3	4
	1	918 (90分)	907 (90分)	936 (90分)	917 (90分)
	2	937 (90分)	931 (90分)	922 (90分)	923 (90分)
	3	915 (90分)	914 (90分)	881 (90分)	892 (90分)
	4	779 (90分)	727 (90分)	789 (90分)	746 (90分)
	5	395 (90分)	310 (90分)	413 (85分)	330 (91分)
各部のすき間(mm)	測定位置番号	1	2	3	4
	(加熱前) / (加熱後)	1 (2.6) / [2.6]	(1.4) / [1.8]	(2.3) / [6.5]	(1.8) / [3.0]
	2	(3.0) / [3.1]	(2.1) / [2.5]	(2.0) / [5.0]	(1.8) / [3.2]
	3	(2.3) / [2.3]	(2.0) / [2.5]	(2.0) / [3.0]	(2.0) / [2.8]
	4	(2.0) / [2.5]	(2.6) / [2.5]	(2.1) / [2.0]	(2.0) / [3.0]
	5	(3.0) / [2.2]	(1.5) / [2.8]	(3.0) / [2.2]	(1.6) / [2.2]
6	(2.2) / [1.9]	(1.8) / [2.2]	(2.2) / [1.5]	(1.8) / [1.3]	

加熱中、すべての試験体において、防火上有害な変形、破綻、脱落などは認められず、羽根の閉止状態も維持されていた。

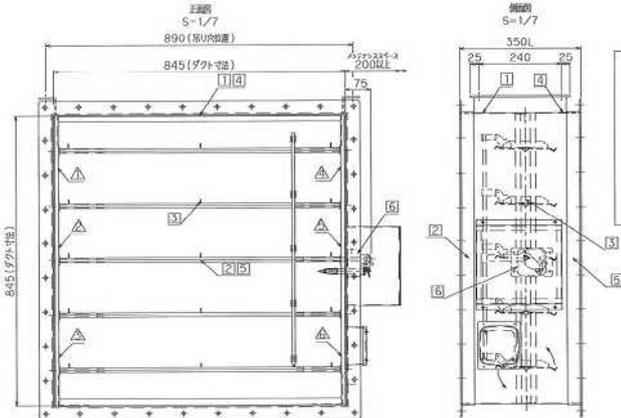


図2 試験体の隙間測定位置図

4.ダクト梁の加熱試験・試験体計画

上記の巻付け耐火材を巻き付けた板厚3.2ミリの防火ダンパーを接続したダクト梁の加熱試験・試験体を計画した。梁の被覆は2時間相当の耐火塗料を施す計画とした。

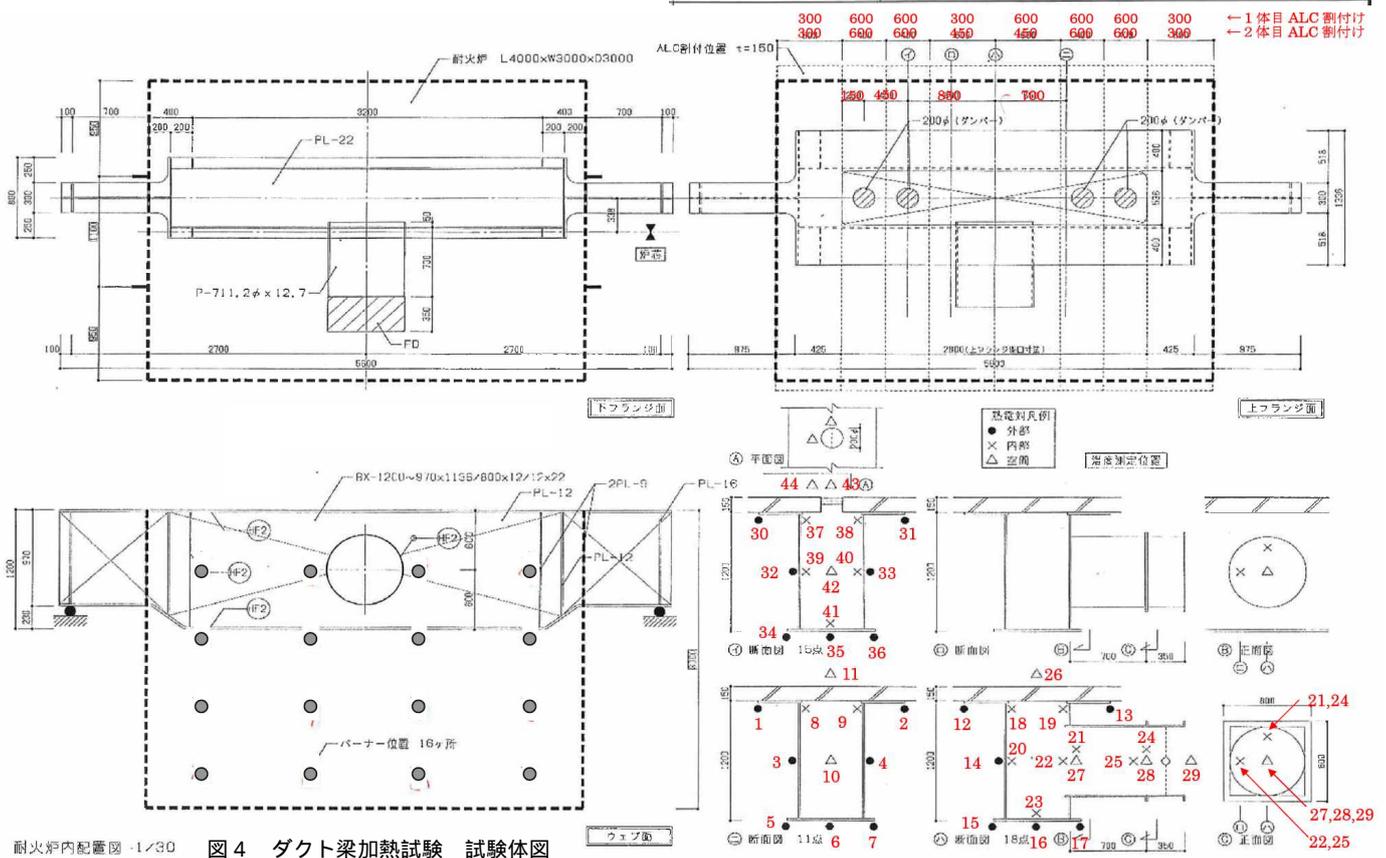


図4 ダクト梁加熱試験 試験体図

*1 日建設計 構造設計室

*2 ベターリビング つくば建築試験研究センター

*1 Structural Dept., Nikken Sekkei Ltd

*2 Tsukuba Building Test Laboratory, Center for Better Living