

免震建設ビルボイラ/ガスタービン発電機のための 煙突用免震継手



↑
作動テスト



↑
設置後の煙突免震継手

←
建設時の煙突免震継手

確かな技術と豊富な実績

宇野工業株式会社

岡山県玉野市玉原3-6-1

TEL 0863-31-1421

FAX 0863-32-3819

免震構造建築に設置する煙突用免震継手（技術説明）

宇野工業株式会社

1、はじめに

日本のビルの耐震技術が急速に高度化し、その技術の一つに免震技術があります。短い周期の地震動を免震装置で絶縁し、上部の建物が安定する長い周期の振動に変換します。その際、免震層の上部の建物と下部の構造との間に大きな相対変位が生じます。ボイラや発電装置及びその水平煙道は、一般に免震層より下部の地下階に設置されることが多く、煙突の地上の煙道部分は上部の建物に固定されています。この上下の煙道煙突を接続する継手は、地震によって引き起こされる建物の免震層をはさんでの相対運動に速やかに、かつ安全に追従できなければなりません。

当社はボイラ、タービン、ディーゼルエンジン、船舶、各種プラントに使用されている金属製ベローズ型伸縮継手に長年にわたる実績を有しています。当社は、これらの経験と実績をベースとして、長期間にわたって大規模地震からボイラや発電装置の機能を守るための、金属製ベローズ型の煙突用免震継手を開発、実用化しました。

2、免震継手の性能

1) 地震動と目標性能

免震構造建築に設置されるボイラ、発電装置は地震発生時あるいはその直後においてその機能を維持できなければなりません。したがって、予想される最大級の地震時においてもその機能に支障が生じないことが必要です。そのために、免震層に設置される煙突用免震継手は、地震時における変位追随性能をはじめ、形状復元性能、耐久性能、耐火性能についても所定の性能を確保し続けることが必要であり、当社の煙突用免震継手は十分にそれらの機能を確保できる性能を有しています。

2) 変位追随性能

地震時、相対変位はどの方向に作用するかが予測できないため、免震構造建築の設計者が定めた設計可動量に対して、全水平方向に繰返し追随できる性能を有しています。

3) 形状復元性能

繰返し発生する地震に対して、免震継手としての機能が有効に働くよう、作動後に常に元の形状・位置に戻る復元性を有しています。

4) 耐久性能

長期間にわたって煙突内部を通過する高温の排気ガスによる材質機能の劣化を防止し、耐久性を維持するために、高温度の排気ガスに対する耐熱・耐食性能について実績のある材質・構造を採用しています。

建物側の大きくゆっくりした揺れと地盤側の急激な地震動という異なる振動が繰り返し加わっても十分に機能を発揮できる耐久性能を有しています。

金属製ベローズ型継手は、非金属の材料を用いた継手に比べて遙かに長期に機能する耐久性があります。本継手に採用の金属製ベローズは、専用成型機を使用して一体成型したものであり、耐久性、信頼性が高く、かつ耐熱性・耐食性の高い材質であるオーステナイトステンレス鋼を使用しています。

5) 耐火性能

内部流体として高温度の排気ガスが流れていますので、地震発生時に破損は勿論の事、高温ガスの漏洩があってはなりません。継手の中間煙道部分の内面には煙突用断熱材（カボスタック）により、又、ベローズ部分の内面にはセラミックファイバーなどによる断熱を施工することにより万全を図っています。

3、設置・作動スペース

- 1) 一般の配管用免震継手は、免震階に水平方向に床置きで設置される方法が多く採用されています。しかしながら、煙突は口径が大きく、地震発生時に免震階に設置されている他の設備配管などとの接触を防止するための作動スペースを確保することが困難なため、床置き構造は適しておりません。
- 2) 本継手は、縦型設置方式を採用し、免震階に設置された他の設備との干渉を避けるための作動スペースが最少となる構造としています。又、鉛直方向の長さ（高さ）は最少となるよう設計されており、免震階の高さを低くおさえる事ができる構造としています。
- 3) 標準的なサイズを添付図面に示しますが、これ以外のサイズ、形状などについても、その都度協議させていただきます。
- 4) 免震継手の取付けは、上部煙道部分を建物側に、下部煙道部分を地盤側（免震階）にそれぞれ十分な強度を有する固定架台及びアンカーボルトでしっかりと固定します。
- 5) 当社の金属製ベローズ型免震継手は一般の小口径配管に用いられている金属製フレキシブルジョイント型継手（継手軸方向（縦）変位と軸直角方向（水平）変位を設置時の初期変位を与えることにより吸収させる構造で、初期変位を与えた方向と異なる方向に働く継手軸直角方向（水平）変位を吸収するときにジョイントをねじる力が発生するおそれがある。）と異なり、全方向の軸直角方向（水平）変位を吸収することができます。このため、継手部にねじりの力が発生することはありません。

4、設計データ

1) 使用材料

- ベローズ部分 : SUS304またはSUS316など
- 中間煙道部分 : SGP、SS400もしくは相当材
- 断熱材：ベローズ部分：セラミックファイバーまたはロックウール
- 中間煙道部分：煙突ライニング材（トンボ・カボスタックスーパー）

2) 設計変位量（標準）

- 水平方向：±500mm
- （上記以外の変位量については、その都度設計いたしますのでお問い合わせ下さい。）

3) 全体構造・標準寸法

本継手は上部ベローズにジンバル型、下部ベローズに特殊タイロッド型の二つのベローズを組み合わせた形式を採用しています。全体の構造及び標準寸法は添付図面によります。

4) 水平変位作動・吸収機構（特許申請中）

添付資料2に示す両ベローズを含む免震継手全長（L）の間の変位により設計変位量を吸収します。

本継手は煙突の下部に鉛直方向に設置するタイプとなりますので地震時の上下動を考慮し、更に高温度で長期にわたる使用にもベローズ部分が十分に機能するよう上部ベローズはジンバル型を採用しています。ジンバル型は軸方向の変位の吸収は行わないが全方位の角度変位のみを可能とする継手の形式であり、ベローズ部分より下部の重量がベローズそのものには付加されないため自重による変形の防止にも役立ちより安全な構造となっています。

下部ベローズは軸方向の伸縮と角度変位を行います。過大な変形を制御するための特殊なタイロッドをもうけた特殊タイロッド型としています。

そして、これらの上下ベローズ部分と中間の中間煙道部分との組合せにより全方向の水平変位を吸収します。

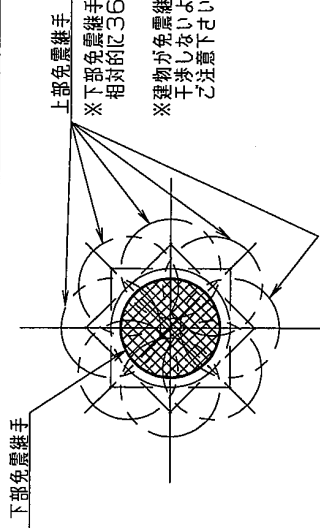
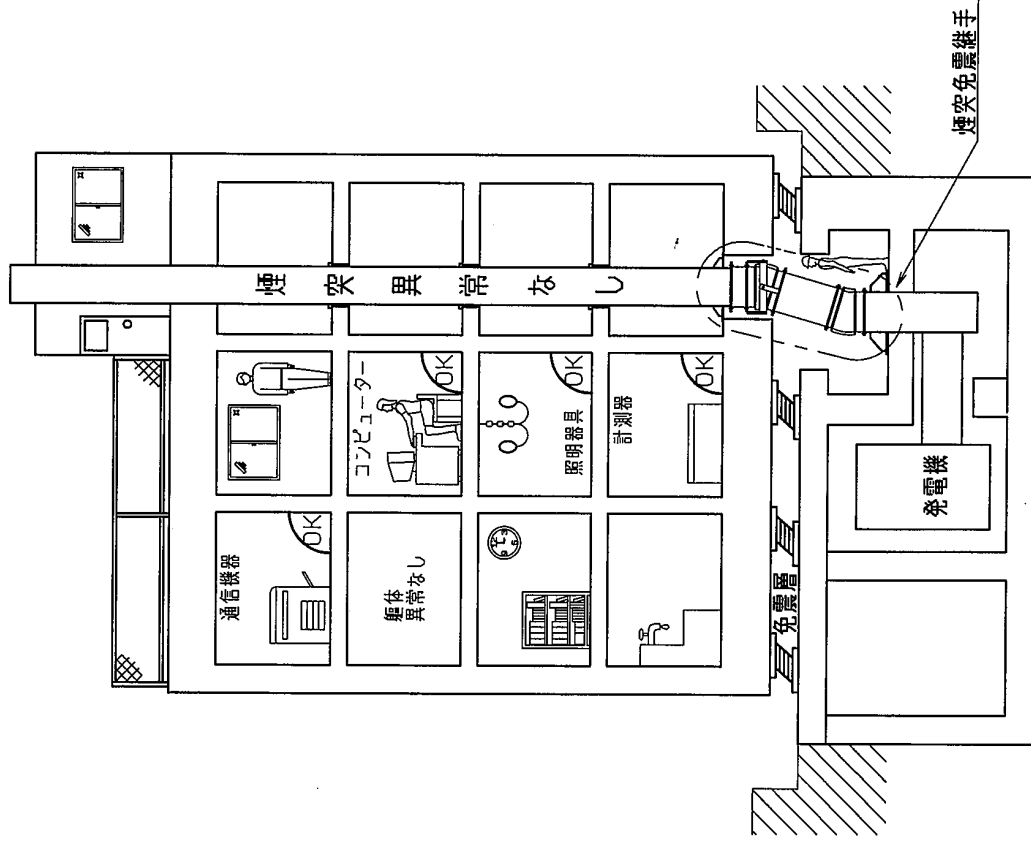
変位量は免震継手の角度変位と中間煙道部分を含む両ベローズ中心間の距離によって決まり、この調整は中間煙道部分の長さによって調整します。

5、添付資料

- 1) 免震継手の作動吸収機構説明図
- 2) 煙突用免震継手の引合仕様書

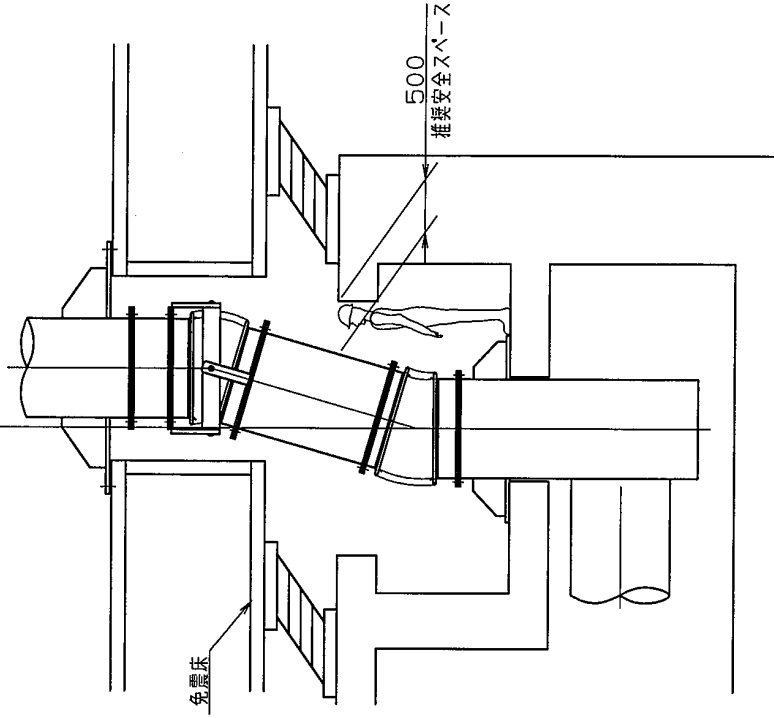
以上

免震継手の作動吸収機構説明図



上部免震継手
 ※下部免震継手に対し上部免震継手は
 相対的に360°の移動範囲となる。

※建物が免震継手の位置関係によって
 干渉しないような配置になるように
 ご注意ください。



DATE 日付	DRAWING No. 図番		DRAWN 図取	
'02.10.28	92-270		ENGINEER 担当	
APPROVED 承認	M. A.		CHECKED 審査	
			M. A.	
UNO KOGYO CO., LTD. 宇野工業株式会社				

煙突用免震継手 納入実績

宇野工業株式会社

製番	客先	口径		免震変位 mm	数量	用途	納入年月	EXP面間	中心間距離	組合せ全長
		ダクト外径	断熱材内径							
E12516	北里研究所 白金病院	732	614	± 500	1	ガスタービン排ガス用煙突	'97.10	1100/500	4500	5350
E12516	北里研究所 白金病院	1134	1050	± 500	1	ボイラー排ガス用煙突	'97.10	1100/500	4500	5350
E17765	国立国会図書館支部 上野図書館	457.2	262	± 450	1	ガスタービン排ガス用煙突	'99.06	1100/500	4500	5350
E17765	国立国会図書館支部 上野図書館	558.8	408	± 450	1	ボイラー排ガス用煙突	'99.06	1100/500	3550	4350
E20963 K13900	三菱地所 (愛知県西庁舎)	934	(800)	± 500	1	追従性確認実験	'00.09	1100/500	3400	4200
E29958	愛知県庁西庁舎	934	814	± 500	1	ボイラー排ガス用煙突	'04.04	1100/500	3422	4203
E36071	名古屋第2地方合同庁舎	650	512	± 600	1		'05.11	1000/500	3050	3800
E39684	代々木ゼミナール代々木2丁目プロジェクト	1084	914	± 500	1	ボイラー排ガス用煙突	'07.01	1100/620	3500	4360
E40720	名古屋市役所西庁舎	956	814	± 550	1		'07.10	1050/680	2835	3700

08年12月発行

煙突用免震継手の引合仕様書

(宇野工業株式会社)

- 1 御社名；
- 2 煙突用免震継手の使用先設備名称；
- 3 立地； 県 市・町・村
- 4 納入場所； 国内梱包・車上乗り渡し
- 5 納期； 平成 年 月 日
- 6 適用法規；「JIS準拠」を標準としています。特別なご指定が、御座いましたら、下記にご記入下さい。
- 7 煙突用免震継手のITEM NO.； 数量 式)；
- 8 「免震装置のご計画性能」及び「地下構造部（地盤側）の設計震度」等について

免震装置計画時に考慮した震度	発生回数	免震部分（建物側）			地下構造部（地盤側）			備考
		免震部分（建物側）と地下構造部（地盤側）間の相対振幅(mm)	周期(sec.)	左記免震振幅が、1/10に減衰するまでの揺れ回数	地下構造部（地盤側）の加速度(G)	地下構造部（地盤側）での変位(mm)	左記地下構造部（地盤側）振幅が、1/10に減衰するまでの揺れ回数	
		±				±		
		±				±		
		±				±		
		±				±		
		±				±		
		±				±		

9 御社煙突に関する技術情報

次の事項に関する御仕様を明記願います。

1) 御社煙突に関する情報

外径/内径	板厚	煙突/煙道材質	内部断熱材銘柄等	内部断熱厚さ	設計鉄皮温度(℃)	備考
/						
/						

- 2) 上部煙突と上部煙突用免震継手との取合条件；
- 3) 下部煙突と下部煙突用免震継手との取合条件；

(注) 現地工事におけます搬入作業上原則、次のような分割にて納入いたしています。

上部免震継手、下部免震継手及び中間煙道の3分割

