

# RC造壁型制震装置 ウォールダンパー「SWA」 RC Wall Type Absorber 'Wall Damper SWA'

津田 和明 Kazuaki Tsuda

## 1. はじめに

中低層の鉄筋コンクリート造建物では、耐力に達すると脆性的に破壊するせん断破壊型耐震壁と建物耐力に寄与しない雑壁が設置されることが多い。このような壁が設置されると、建物の設計は強度に依存したものとなり、柱、梁の断面が大きくなり、鉄筋量も増大する。そこで、このような壁を高靱性・高エネルギー吸収性能を有する壁に置き換えることができれば、建物の設計は粘りに依存したものとなり、柱、梁の断面は小さく、鉄筋量は少なくすることができ、経済的な建物の提供が可能となる。このような効果を期待し、「RC造壁型制震装置 ウォールダンパー SWA (=Sliding Wall Absorber)」(以下、SWAと呼ぶ)を開発した。

## 2. SWAの概要

### 2.1 SWAの仕様

SWAの仕様をFig. 1に示す。SWAの壁板と側柱の間には鉛直スリットが設けられている。これは、壁板が単独で水平に動くことと、上下梁端での回転を許容し、エネルギー吸収を可能とするためである。壁板には水平

スリットを一箇所設け、それを跨ぐ様にダンパー筋と呼んでいる丸鋼を配している。主には、このダンパー筋の変形によって、地震時のエネルギーを吸収する。ダンパー筋は水平方向の変形に伴い、材軸方向に伸び、壁板および柱、梁を損傷させる可能性がある。これを避けるため、ダンパー筋の一端には空隙を設け、ダンパー筋が自由に伸縮できるようにしている。

水平スリットは、全長全幅の全域水平スリットとその上下にダンパー筋間隔一つ置きに配する部分水平スリットより構成される。これにより、Fig. 1に示すように、左と右からの水平力に対し、ダンパー筋の大きく折れ曲がる位置を変えることができる。左右の水平力に対し、ダンパー筋の折れ曲がる位置が同じである場合には、ダンパー筋は早々に破断する可能性が高い。つまり、この水平スリットの仕様により、ダンパー筋の高寿命化の確保が可能となっている。

また、ダンパー筋周辺のコンクリートの損傷を抑えるために、ダンパー筋の回りには拘束筋と称する溶接閉鎖型の鉄筋を配している。

上述したSWAは、(財)日本建築総合試験所の「建築技術性能証明」を取得している。

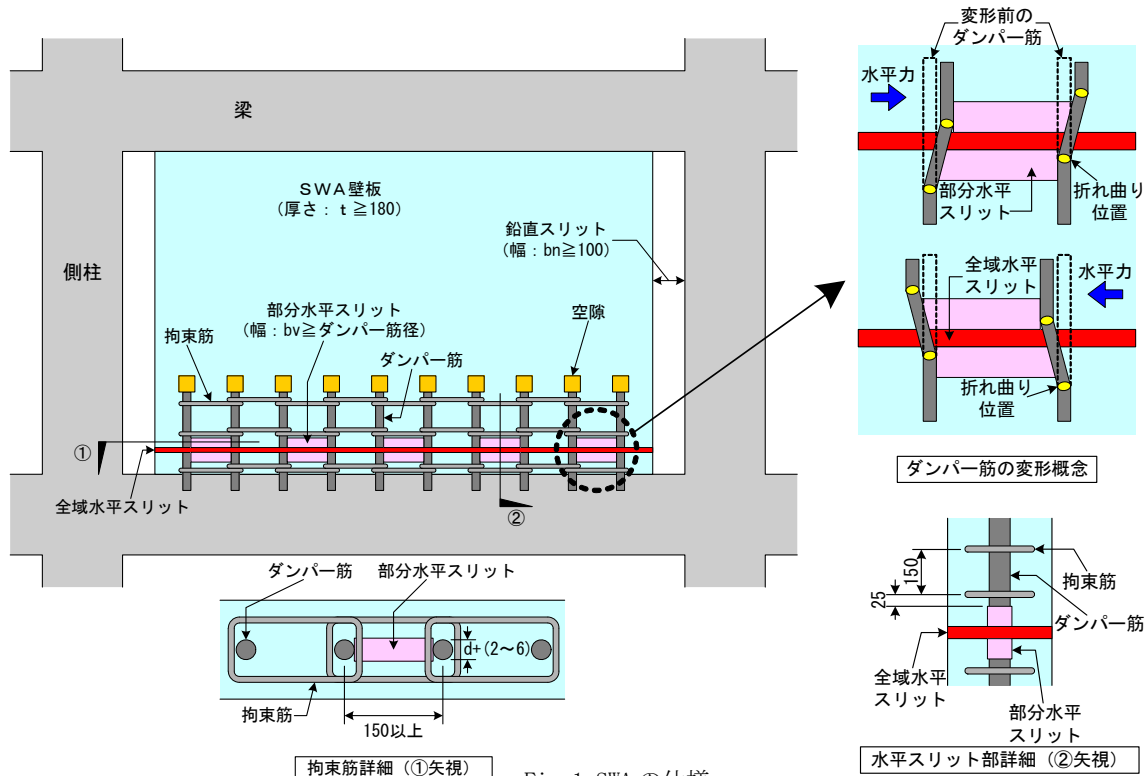


Fig.1 SWAの仕様  
Outline of SWA

## 2.2 SWA壁板の仕上げ方法

壁板の仕上げ方法は、二つのタイプを設定した。それらをFig. 2に示す。タイプAは、壁板の両サイドにスタッドを立て、ボードで壁板を完全に覆う仕様である。この場合は仕上げを含む壁厚は400mm程度となる。タイプBは、柱と壁板の鉛直スリット部分をPCブロックで覆い、鉛直スリット部分にはロックウールを充填し、PCブロックと壁板の間にはパッキンを設ける。この場合の鉛直スリット回りの遮音性能、耐火性能が十分なものであることは、それぞれ実験で確認している。このタイプBでは、仕上げを含む壁厚は200mm程度となり、集合住宅の間仕切り壁としての使用も可能である。ただし、タイプBの場合には、地震時の層間変形角が小さく、壁板にひびわれが生じる可能性が小さい場合に限る。

## 2.3 SWAの性能

エネルギー吸収性能の指標として等価減衰定数と水平変形の関係を図3に示す。同図には、一般RC部材、鋼製ダンパー、および当社開発のブレーキダンパーの目安の等価減衰定数も示した。

通常、ダンパーの使用範囲は、水平変位30mm程度までであり、この範囲では、SWAは一般RC部材の倍のエネルギー吸収性能を保有している。ただし、鋼製ダンパー、ブレーキダンパーに比べるとややエネルギー吸収性能は劣る。しかしながら、SWAのコストはブレーキダンパーの半分程度であり、ダンパー設置スペースの確

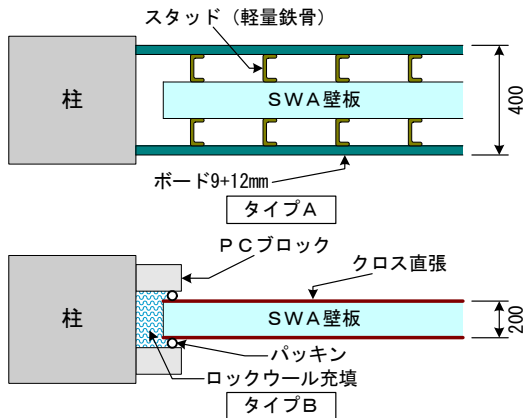


Fig. 2 SWA壁板仕上げ方法  
The method of finishing SWA panel

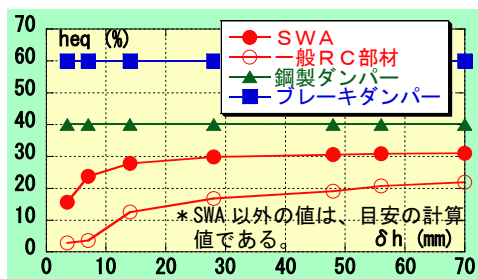


Fig. 3 等価減衰定数～水平変位関係  
The Equivalent Viscous Damping Factor - deflection Relation

保が可能である場合には、SWAとブレーキダンパーのコストパフォーマンスはほぼ同じである。

また、SWAの壁板は、構造性能実証実験により、層間変形角 $R=1/100$ 程度まではほとんど損傷しないことを確認している。

## 3. SWAの適用建物

SWAは、現状3棟の建物に適用されている。最初の適用建物はFig. 4に示すRC造14階建てのホテルであり、SWAは62枚設置されている。Fig. 5は、この建物の設計時の地震応答解析結果であり、SWAの有無をパラメータとしている。同図より、SWAの設置により、応答層間変形角が15%程度低減できていることが分かる。同建物でのSWA壁板および壁板上部の梁の設置状況をPhoto 1に示す。同建物では、SWA壁板はプレキャストであり、壁板は下部梁とはダンパー筋で、上部梁とはスリーブ金物を用い異形鉄筋で接合されている。

他2棟の適用建物は、どちらもRC造27階の集合住宅である。

## 4. まとめ

RC造およびSRC造建物の地震時の応答低減を行い、建物コストダウンを図ることを目的として開発したRC造壁型制震装置 ウォールダンパー SWAの概要および適用建物を紹介した。



Fig. 4 SWA適用建物 (ホテル)  
The Building using SWA

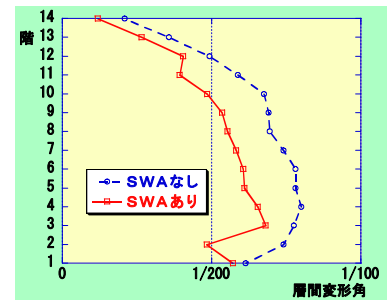
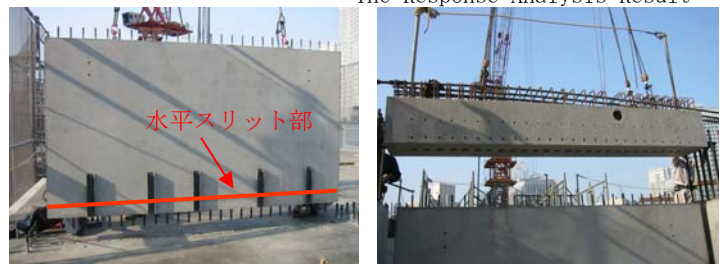


Fig. 5 SWA適用建物の地震応答解析結果  
The Response Analysis Result



a) 壁板設置状況

b) 壁板上部梁設置状況

Photo 1 SWA適用建物でのSWA設置状況  
The State of Setting SWA