

## 建物の地震被害の軽減化に関する取り組み ～強度・靱性型ハイブリッドミニ耐震壁に関する研究～

工学科建築学コース・教授 中田 幸造

### 1. 問題の所在

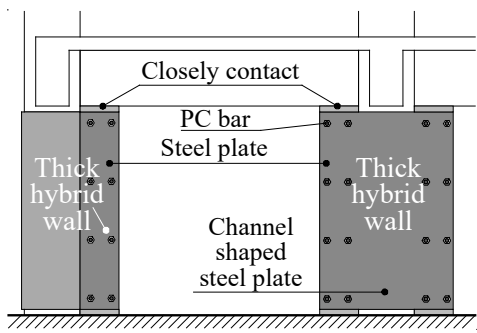
そもそも既存鉄筋コンクリート（RC）造建物の一般的な耐震要素である耐震壁や枠付き鉄骨ブレースは、高い耐力や剛性を有するゆえに、建物全体の高さ方向や平面的な剛性バランスに影響を与え易いことが知られています。加えて、サイズが大型のため設置費用が高額であり、耐震要素が柱・梁構面内の空間を大きく占有するなど、その影響は既存 RC 造建物の利便性にも波及します。沖縄県では木造住宅は少なく、戸建て住宅を含めて多くが RC 造建物であり、かつ、ピロティ形式をよく見かけます。沖縄での耐震補強展開の課題は、その高額な費用、ピロティ空間（利便性）の犠牲などにあると考えます。即ち、耐震安全性確保の両輪となる構造的・経済的合理性と適応性を満足する耐震要素が必要と考えられます。

### 2. 内容

本研究では、増打ちした既存柱幅と同厚の短い無筋の袖壁を、鋼板と緊張 PC 鋼棒の「能動横拘束」で既存 RC 柱に強く一体化することで、適度な水平剛性と優れた靱性を有する曲げ破壊先行の「ハイブリッドミニ耐震壁」を実現します（図 1, 「ミニ耐震壁」）。即ち、「ミニ耐震壁」の構造的特徴は、既存 RC 柱と補強袖壁を強固に一体化することで、断面の中立軸を既存 RC 柱内から無筋の補強袖壁内に押し出すことにあります（図 2 左）。これにより、「ミニ耐震壁」は、補強袖壁の圧縮合力と全主筋の降伏引張力による「ミニマムなモーメントアーム」で抵抗モーメントを構成でき（ $= T \times J$ , 図 2 左）、その結果、適度な水平耐力と、PC 鋼棒と鋼板の横拘束による優れた靱性を実現します。また、「ミニ耐震壁」は変断面のアーチ機構によってアーチ機構の角度を大きくし、その結果、高いせん断耐力が実現されます（図 2 右）

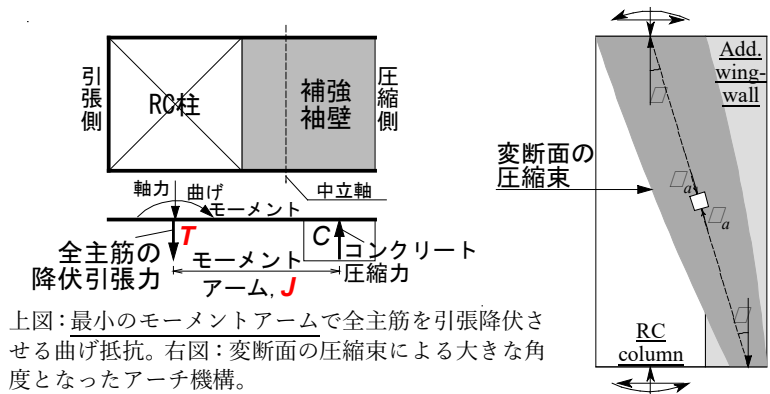
### 3. 期待される成果

現在、沖縄に実在する RC 造ピロティ建物 2 棟に対する耐震補強設計から、「ミニ耐震壁」と従来型の耐震補強法による費用対補強効果の検証を実施中です。「ミニ耐震壁」を題材として、曲げやせん断に関する応力伝達機構を解明すれば普遍的成果にも繋がります。普遍的成果は、「ミニ耐震壁」の力学的合理性の保証や、ある条件のもとでの特殊解（適応性）を見出すことにも繋がると考えています。



※THW 工法では補強後の RC 柱をミニ耐震壁化する。

図 1 ミニ耐震壁の概要



上図：最小のモーメントアームで全主筋を引張降伏させる曲げ抵抗。右図：変断面の圧縮束による大きな角度となったアーチ機構。

図 2 曲げの抵抗機構（左）と変断面のアーチ機構（右）