

GIS基礎埋込み金物の構造の最適化

GIS基礎コンクリートの薄肉化を目指して

Structural Optimization of Buried Metal Parts in GIS Foundations

The thinning of GIS foundation concrete

(中央送变电建设所 土木建筑课)

275kV以上のガス遮断開閉装置（以下GIS）の基礎コンクリート中に埋込まれるGISの据付金物の構造に着目して、基礎コンクリート厚さの低減を検討した。本研究では埋込み金物の構造を見直し、その実物大試験を行うことにより、所要の引抜き強度が確保できることを実証した。

(Civil and Architectural Engineering Section, Transmission and Substation Construction Office)

An attempt has been made to optimize the structure of the GIS (gas insulated switchgear) installation metal parts buried in foundation concrete for a GIS of 275 kV or above and to reduce the thickness of the foundation concrete. In this study, the buried metal parts were redesigned, and a full-sized metal parts test was conducted to verify that the optimized metal parts had enough pull-out resistance.

1

研究の背景

275kV以上のGISは変電所内に占める面積が大きいため、基礎コンクリートの薄肉化は建設コストに大きく影響する。現状では75cm以上の基礎コンクリート厚さを有し、GISの重量を考慮すると比較的厚いものとなっている。そこで、基礎コンクリート厚さの決定要因の内、GISの埋込み金物に着目し、構造の最適化による薄肉化を検討した。検討にあたっては、従来のものと同程度の強度や埋込み金物の据付け性等のGIS基礎としての機能を満たすことを条件とした。その結果、強度的にも優れ、据付け性も問題ないことが期待される頭付スタッドをベースにした埋込み金物について、その適用性を試験的に検証することとした。

度試験を行った。引抜き荷重はGISの構造と規模により決まり、その大きさは常時荷重として最大で約40t/脚である。本研究では、使用頻度の高い200×200、300×300、400×400mmの3サイズの平面寸法の金物を選定した。また、実施工にあたってはコンクリート内に表面ひび割れ防止用に鉄筋を配しているため、この表面筋の効果についても実物大引抜き試験により検証することとした。今回実物大試験をおこなった試験体の種類および数量を第1表に示す。

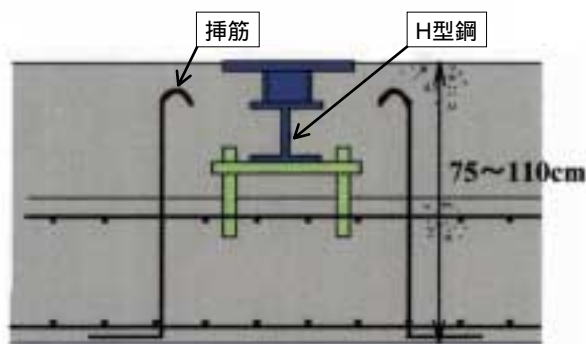
2

試験概要

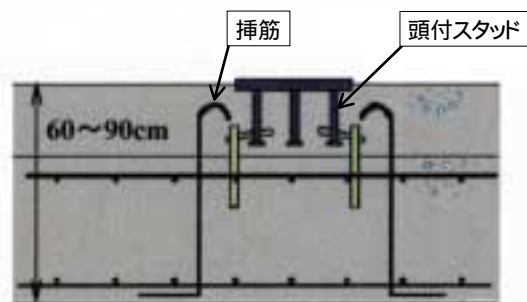
埋込み金物に加わる力としては引抜き力が支配的となるため、埋込み金物を鉛直方向に引上げる引抜き強

第1表 試験体の種類および数量

埋込み金物の平面寸法 (厚さは全て22mm)	スタッド 本数	表面筋の有無	試験 体数
200×200mm	4本	無し	3本
300×300mm	5本		3本
400×400mm	9本		3本
		有り (D16mm,150mm 间距)	3本



従来の埋込み金物の断面図



今回提案の埋込み金物の断面図

第1図 埋込み金物のイメージ図

3 試験結果

実物大引抜き試験体が引抜き破壊した後、さらに上方に引上げ続けたところ、破壊荷重の低い200×200mmと300×300mmタイプの埋込み金物についてはコンクリートの試験体から引剥がすことができ、その破壊形状を確認することができた(第2図)。頭付スタッド先端より45度上方に広がる円錐状の破壊面は挿筋付近から広角になり、破壊の範囲は直径約1mの円錐状に広がった。

第3図に示す破壊せん断投影面積(頭付スタッド先端から45度上方に広がる円錐状の破壊面をコンクリート表面に投影した面積)と引抜き破壊荷重の関係を第4図に示す。図中の一次回帰式で示されるように良好な近似が得られ、40t/脚の引抜き力に抵抗する埋込み金物の設計が可能となった。

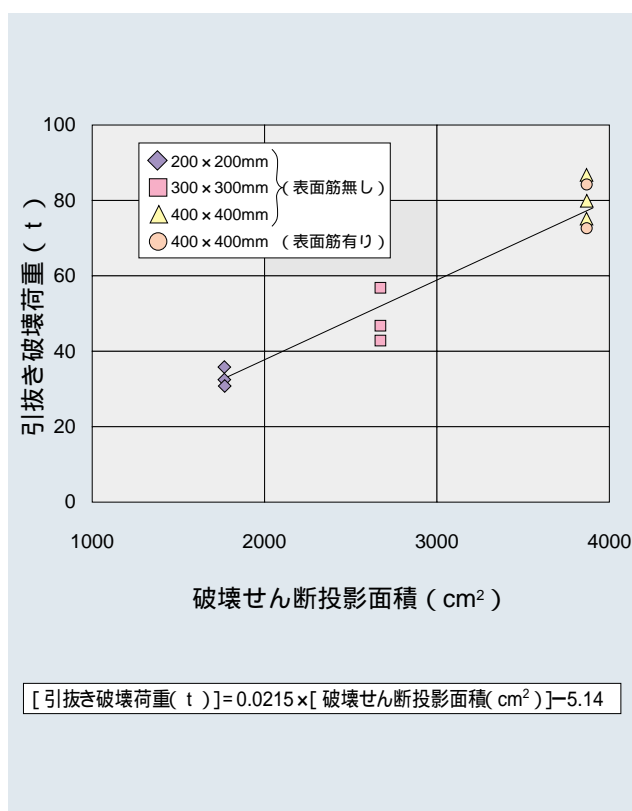
なお、400×400mmタイプの表面筋の有無による引抜き強度の差異はほとんどなく、表面筋の効果は認められなかった。



第2図 破壊状況

4 今後の展開

本研究により、埋込み金物の引抜き強度を推定するための強度算定式が得られた。この算定式をもとに埋込み金物を設計した場合、現行の基礎コンクリート厚さに対して15~20cmのコンクリート厚さが低減できる見込みが得られた。現在は、今後建設予定の電気所では実証施工するため、埋込み金物の設計指針を作成し、関係各所に配布するための準備を進めているところである。また、作業性を犠牲にしない範囲で金物の据付時の効率化を図るため、頭付スタッドタイプの埋込み金物の設置方法についても、検討を行っているところである。



第4図 引抜き破壊荷重 - 破壊せん断投影面積



第3図 破壊せん断投影面積のイメージ図