

(I-26) 金属系あと施工アンカーボルトの動的引抜き破壊特性に関する実験的考察

防衛大学校

学生員 ○磯貝充貴

正員 園田佳巨

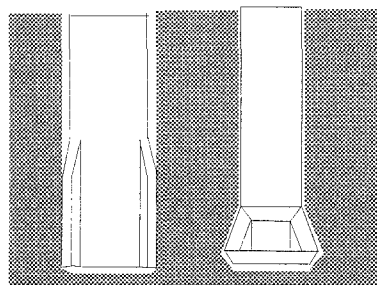
正員 佐藤紘志

1. 緒言

あと施工アンカーの中で大きなシェアを占める金属系アンカーは、拡張部の抵抗（摩擦等）によりコンクリートに定着されているため、動的荷重に対しては耐力の低下が生じることも考えられるが、静的耐力に関する研究¹⁾が見られる程度で動的耐力についてはほとんど検討がなされていない。そこで、本研究では拡張部の形状が異なる2種類の金属系あと施工アンカーに対して荷重速度をパラメータとした動的引抜き実験を行い、その動的引抜き耐力特性について実験的な検討を試みた。

2. 実験の概要

本実験では、図-1に示すような最も使用実績が多い内部コーン打ち込み型アンカーと、アンダーカット型アンカー（アンカー拡張部の形状に合わせた拡大穴を穿孔し、拡張部における定着力を増大させたアンカー）の2種類の金属系あと施工アンカーボルトに対して試験を行った。モルタル試験体の寸法は、図-2に示すような縦500mm×横500mm×高さ150mmとした。なお、試験時のテストピースの圧縮強度は約 $180 \sim 200 \text{ kgf/cm}^2$ 、引張強度は約 $13 \sim 15 \text{ kgf/cm}^2$ であった。荷重方法は、図-3のように試験体のボルト設置面を下側に向けて4辺を単純支持（支点間距離40cm）させ、引張荷重器具の可動フレームと連結されたボルト先端のアイナットを介して引抜き荷重を与えた。なお、試験体側面の拘束条件は自由とした。計測項目は、引抜き荷重と荷重変位および試験体表面ひずみの3種類であり、試験体のひずみは、試験体表面ひずみを、ボルト中心から50mm、100mmの2箇所計測した。実験は、静的、低速、中速、高速の4種類の荷重速度で行った。



(a)内部コーン打ち込み型 (b)アンダーカット型
図-1 アンカーボルト試験体

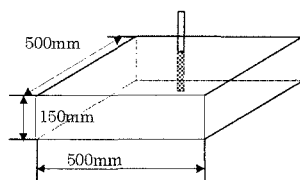


図-2 試験体寸法

3. 実験結果および考察

3.1 引抜き耐力-時間関係の比較

図-4(a)、(b)は、それぞれ内部コーン打ち込み型とアンダーカット型の低速荷重（約30cm/s）および高速荷重時（約2.5m/s）の引抜き荷重-時間関係を示したものである。この図より、低速荷重時に比べて高速荷重時の最大耐力は、内部コーン打ち込み型で約40%、アンダーカット型で約60%も増大することがわかる。したがって、引抜き速度の増大にともない耐力は増加する傾向にあることが認められた。しかし、必ずしも引抜き速度に比例して耐力が上昇するわけではなく、特にアンダーカット型の場合には、図-5に示すような速度（本実験の場合には約30cm/s）を境に急激に上昇することが認められた。また、両タイプの最大耐力を比較すると、アンダーカット型の方が引抜き速度にともなう耐力の増加率が大いことから、

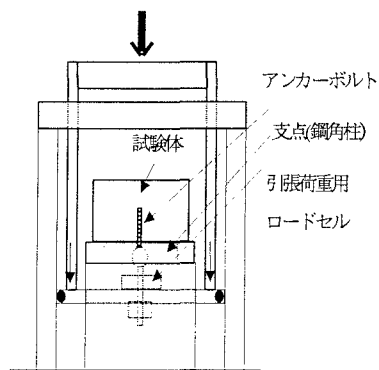
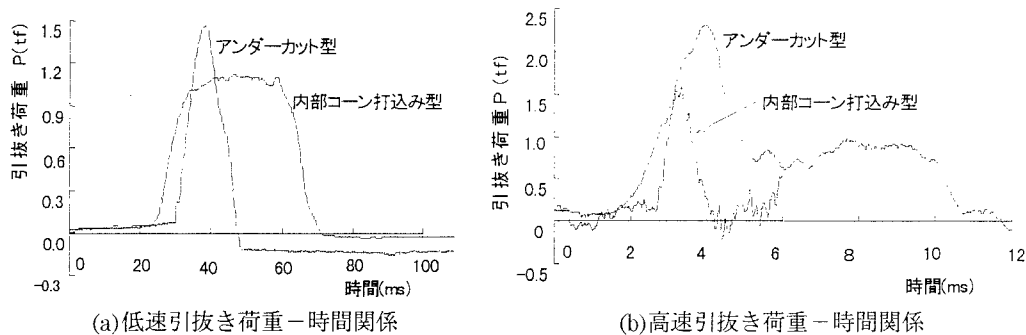


図-3 引抜き試験状況

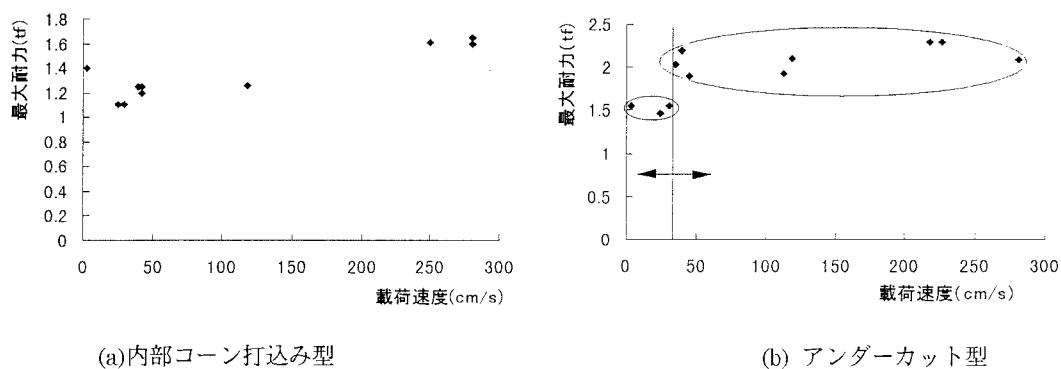
キーワード（金属系あと施工アンカー、動的引抜き耐力、コーン破壊）

連絡先：〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20 (TEL：0468-41-3810，FAX：0468-44-5913)



図－4 動的引抜き荷重－時間関係の比較

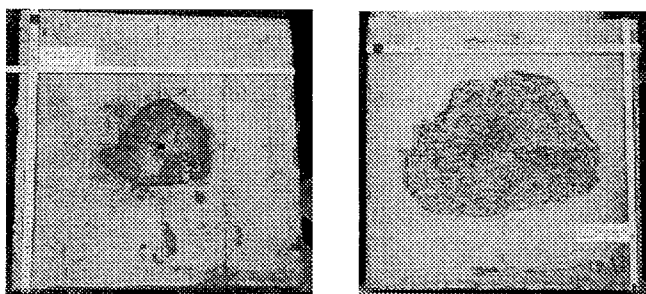
動的引抜き耐力に関する両者の差は引抜き速度とともに大きくなる傾向にあることも確認された。



図－5 荷重速度と最大耐力の関係

3.2 引抜き破壊形態の比較

写真－1 (a)～(b)は、それぞれ両タイプのアンカーの高速荷重による破壊状況を示したものである。本実験では、2種類のアンカーともに、引抜き速度に関わらず全実験ケースでコーン破壊を示したが、この写真にも見られるように、アンダーカット型の方がコーン破壊面積は大きく、内部コーン打込み型よりコーン直径で約 80%程度大きくなることが確認された。



(a) 内部コーン打込み型 (b) アンダーカット型

写真－1 破壊状況の比較

しかし、実験で計測されたコーン面積にはばらつきが大きく、また両タイプとも荷重速度との明瞭な相関性は見られなかった。したがって、いずれのタイプも動的耐力が静的耐力よりも大きくなる原因としては、コンクリート自体の材料強度の上昇が考えられるが、アンダーカット型の方がより大きな領域においてその効果が顕著に表れ、動的耐力の増加率自体も内部コーン打込み型より大きくなったものと推察される。

参考文献 1) 堀口博明、丸山久一、清水敬二、堀内友雅：引張・せん断・組合せ荷重下でのあと施工アンカーの耐荷性状、第 21 回関東支部技術研究発表会講演概要集 pp.500-501, 平成 6 年 3 月