

第V部門

ひび割れと群配置が金属系あと施工アンカーの軸引張耐力と破壊モードに与える影響

神戸大学 学生会員 ○中山 雄斗

神戸大学 正会員 三木 朋広

ケー・エフ・シー 正会員 小林 学

1. はじめに

あと施工アンカーは、重要構造物において長期間使用されるケースも多く、それぞれの設置環境に応じた耐力を正確に評価することが極めて重要である。本研究では、RC 梁供試体を用いて、金属拡底アンカーおよび金属拡張アンカーを対象に引張試験を実施した。その際、あと施工アンカー2 本に同時に引張力を作用させ、隣接するアンカー間の設置間隔(アンカーピッチ)およびひび割れの有無が、軸引張耐力および破壊モードに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

2. 実験概要

試験には、RC 梁供試体 4 体を使用した。断面 400mm×200mm, 長さ 2000mm と断面 300mm×200mm, 長さ 2000mm の供試体をそれぞれ2 体ずつ作製した。また、全ての供試体で同じ配合のコンクリートを用いた。

供試体は、穿孔およびアンカーの設置を行った後、曲げひび割れが 0.1 mm 程度となるように、表-1 に示す曲げ荷重を載荷した。曲げひび割れの発生を確認した後、一度除荷し、再び同じ曲げ荷重を載荷した状態で引張試験を実施した。

アンカー設置位置は、図-1 に示すように間隔 200mm のときはアンカー先端から 45 度の角度で仮定したコーン状破壊面が重ならない位置であり、間隔 100mm は破壊面が一部重なるような配置とした。本実験では、図-1 中に示す上下2 本のアンカーを同時に引張ることによってアンカーピッチの違いによる影響を確認した。

表-1 供試体概要

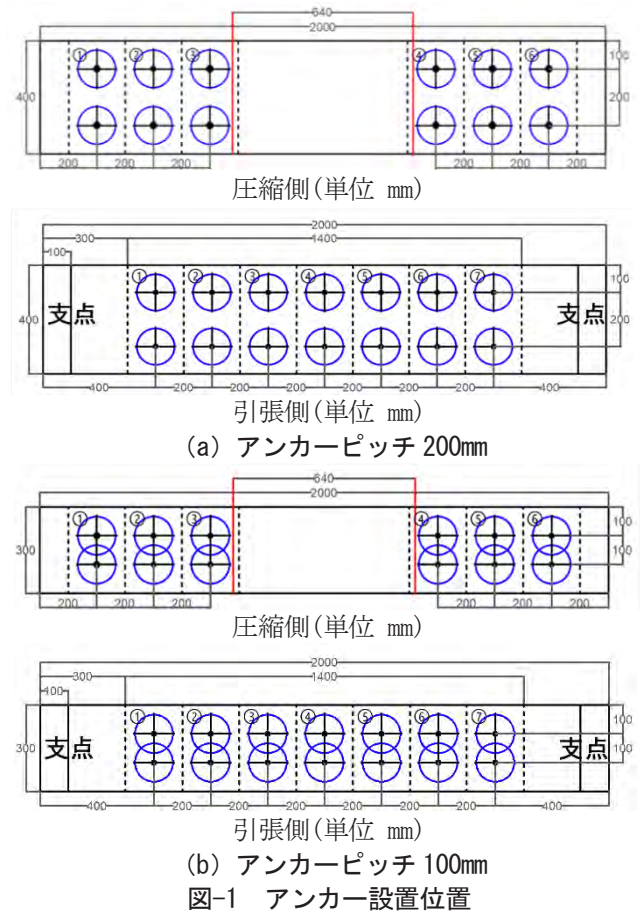
RC 梁	使用アンカー	アンカーピッチ (mm)	供試体幅 (mm)	曲げ荷重 (kN)
拡底_200	金属拡底	200	400	45
拡底_100	アンカー	100	300	35
拡張_200	金属拡張	200	400	45
拡張_100	アンカー	100	300	35

3. 曲げひび割れが軸引張耐力に与える影響

本実験では、想定する曲げひび割れを 0.1mm として曲げ載荷を行ったが、載荷時にアンカーの東西南北に設置したπ型亀裂変位計で曲げひび割れ幅を測定した。アンカーの最大引張荷重と測定した曲げひび割れ幅の関係を図-2 に示す。図-2(a), (b), (c), (d) より、アンカーの種類や間隔に関わらず、曲げひび割れ幅が増加しても引張最大荷重に大きな違いはみられなかった。

これらの結果より、0.1mm 程度の小さい曲げひび割れが発生した場合でも、複数本のアンカーの軸引張耐力に与える影響は小さく、金属拡底アンカー、金属拡張アンカーともに十分な機能を発揮すると考えられる。

- : アンカー設置位置
- : コーン状破壊想定部分



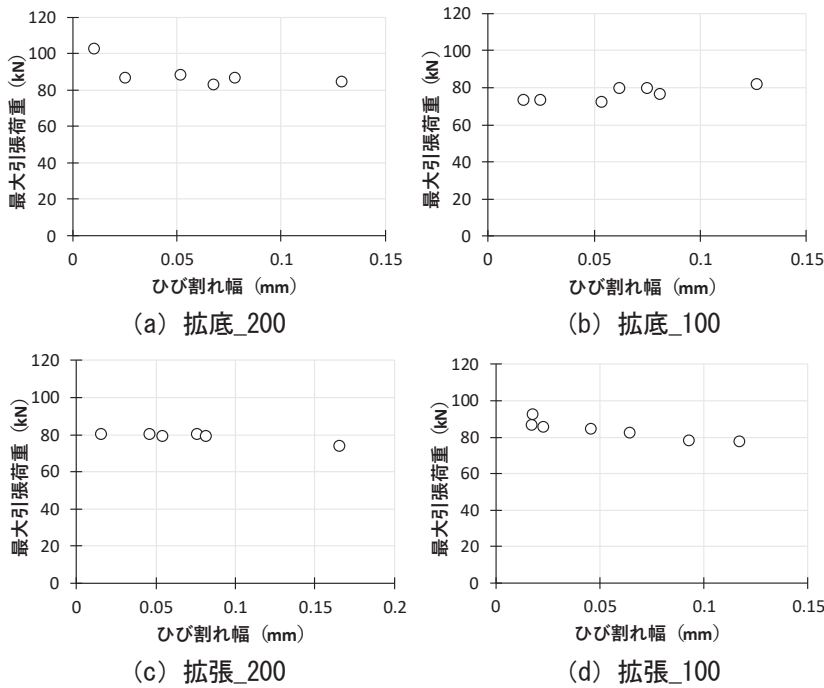


図-2 アンカーの最大引張荷重とひび割れ幅の関係

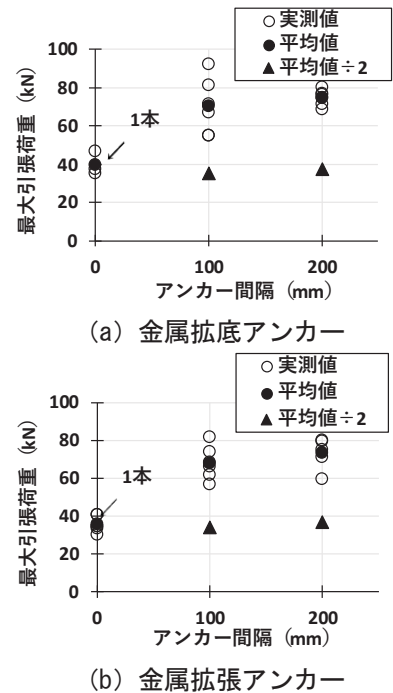


図-4 アンカーピッチと最大引張荷重

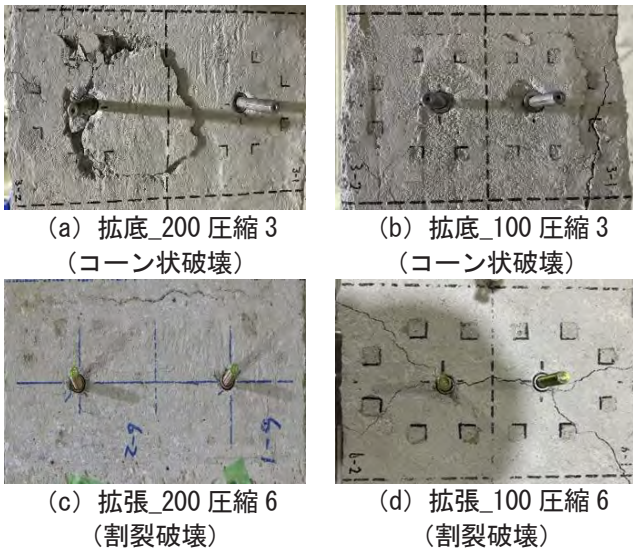


図-3 試験後の様子例

4. アンカーピッチが破壊モードに与える影響

図-3 に試験後の様子例を示す。破壊モードについて、金属拡底アンカーの場合、間隔 200mm では図-3(a) の様に片方のアンカーのみコーン状破壊するケースが多くみられたのに対し、間隔 100mm では図-3(b) の様に 2 本のアンカーに囲まれた部分を中心とした一塊のコーン状破壊が発生するケースもみられた。一方で、金属拡張アンカーの場合、図-3(c), (d) の様に破壊モードはどちらも割裂破壊が多くみられたが、ひび割れ幅については間隔 100mm の方が大きくなった。

これらの結果より、アンカーピッチを小さくすることにより、破壊モードが変化することが確認できた。

5. アンカーピッチが軸引張耐力に与える影響

図-4 にアンカーピッチを変化させた場合の最大引張荷重の関係を示す。図-4 には最大引張荷重の実測値とアンカーピッチごとの平均値を示した。使用する実測値は曲げひび割れを考慮し、圧縮側の 6 か所のみとした。また、参考としてアンカー 1 本で引張試験を行った結果を縦軸上に併記した。図-4(a), (b) より、金属拡底アンカー、金属拡張アンカーともにアンカーピッチを 100mm とした場合の最大引張荷重が、アンカーピッチを 200mm とした場合に比べ、約 5% 程度、低下することがわかった。

6. まとめ

RC 梁供試体において、梁引張側に発生した 0.1mm 程度の曲げひび割れが複数本のアンカーの軸引張耐力に与える影響は小さいことが確認できた。アンカーピッチを 200mm から 100mm とすることで、コーン状破壊したケースでは、破壊面が一部重なり、破壊モードに変化が見られた。一方で、軸引張耐力については、両アンカーともにわずかに低下することが確認できた。

参考文献

1) 三木朋広, 尾崎由菜, 小林学: 金属系あと施工アンカーの軸引張耐力に与える曲げひび割れと側方圧縮力の影響, コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレード論文報告集, Vol.23, pp.273-278, 2023.10