

あと施工アンカーのひび割れ試験機の開発に関する研究
その2 あと施工アンカーのひび割れ試験

正会員	○澁谷 陽*1	正会員	久保達也*2
〃	藤田正吾*2	〃	船木尚己*3
〃	姜 明煥*2	〃	大沼正昭*4
		〃	田中礼治*5

あと施工アンカー	ひび割れ	試験機
開発	打込み式	拡底式

1. はじめに

欧州技術認証規格（EOTA）では、あと施工アンカーに対するひび割れ試験の実施が標準となっており、日本国内でも EOTA が定める試験方法に従った試験を実施して得られた結果について報告されている¹⁾。この試験方法は、任意のひび割れ幅を容易に設けられない等の問題があるため、筆者等は高い精度でひび割れ幅を制御できる新たなひび割れ試験機を考案した。

本報その2では、新しく考案したひび割れ試験機によるあと施工アンカーの引張試験を行い、得られた結果に基づき、ひび割れ幅があと施工アンカーの最大引張荷重とアンカーの引き抜き量に与える影響について報告するとともに、本試験機の有効性について検証する。

2. 試験概要

2.1 試験体アンカーの概要

試験に用いたアンカーは、金属系の打込み式と拡底式の2種類とした。試験に用いたあと施工アンカーの仕様を表1に、全景を写真1示す。

表1 あと施工アンカーの仕様

仕様項目	打込み式	拡底式
材質	SUS304TP	SWCH
サイズ	M10	M10
穿孔径 (mm)	14.5	14.5
穿孔深さ (mm)	45	55
有効埋め込み深さ (mm)	40	50



(a) 打込み式



(b) 拡底式

写真1 あと施工アンカーの全景

アンカーの施工については各メーカーの使用に従った。本試験に用いた打込み式アンカーは、穿孔穴に本体を挿入し、打込み棒と指定された重量のハンマーを用いて打込むことにより、アンカー本体の拡張部がテーパー付コーンにより拡張し、アンカーを固定する仕組みである。拡底式アンカーは、底部を拡張させた穿孔穴に本体を挿入し、インパクトドライバー等でアンカー本体の底部にある拡張爪を開かせてアンカーを固定する仕組みである。

2.2 試験方法

本報その1で示した試験機を使用し、あと施工アンカーのひび割れ引張試験を行った。試験時の様子を写真2に示す。

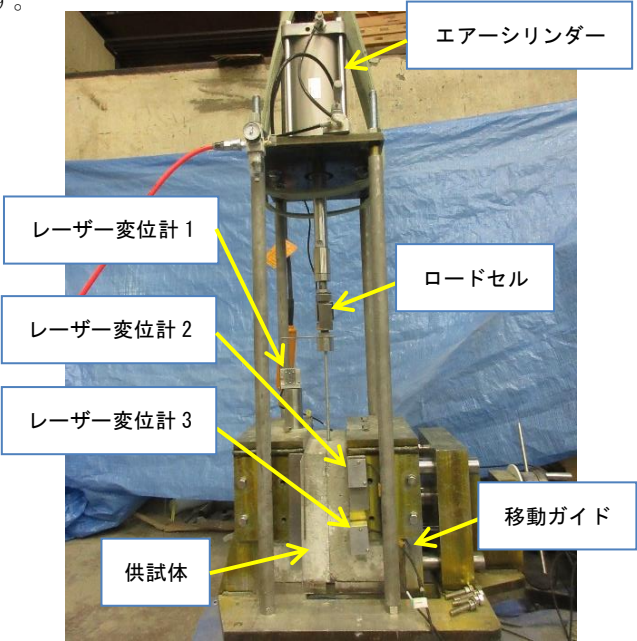


写真2 試験の様子

実験に使用した供試体のコンクリートの圧縮強度は約 20N/mm²である。試験はアンカーを施工後、供試体にひび割れを設け、エアシリンダーでアンカーに引張荷重を加える方法で行った。ひび割れ幅は 0.2mm、0.5mm、1.0mm の3種類とし、それにひび割れのないものを加えた合計4種類の供試体を用いて試験を行った。なお、ひび割れのない供試体は、PP フィルムを入れず、上下型枠の供

試体が一体となったものである。エアーシリンダーに併設したロードセルで引張荷重、レーザー変位計 1 でアンカーの変位、レーザー変位計 2, 3 でコンクリートのひび割れ幅をそれぞれ計測した。

2.3 試験結果

引張荷重試験を行って得られた代表的な荷重 - 変位曲線を図 3 に示す。

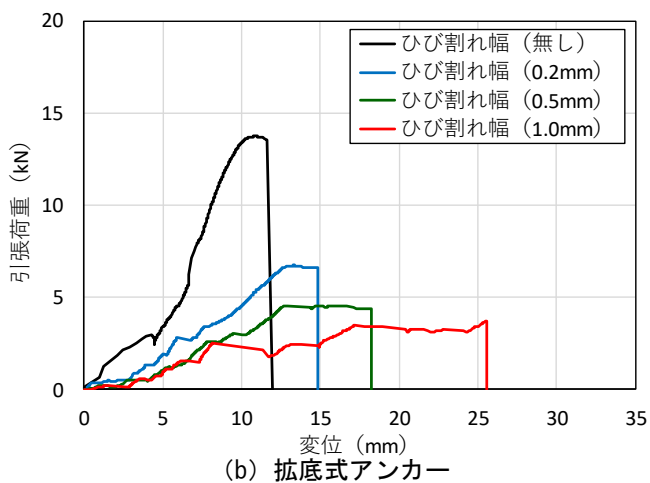
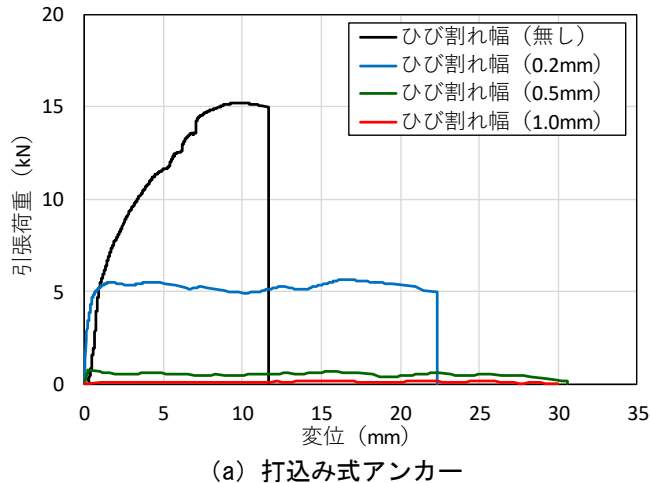


図 3 荷重-変位曲線

これらの結果、打入式アンカーの場合、アンカーの施工箇所にひび割れがあるときの最大引張荷重は、ひび割れ幅が無い場合に比べ小さくなることがわかった。また、引張荷重が一定のまま変位が大きくなることが確認された。打入式アンカーは、アンカーと穿孔穴の表面との摩擦力が引張力に対して抵抗するため、微小でもひび割れ幅がある場合には、その摩擦力が低下するため、ひび割れ幅が大きくなるに従って引張荷重が小さくなったと考えられる。

拡底式の場合も、ひび割れがある場合の最大引張荷重は、ひび割れ幅がない場合と比較して小さくなるが、ひ

び割れがある場合でも、変位の増加に比例して引張荷重も大きくなる。今回使用した拡底式のアンカーは、拡底部に拡張爪を開かせてアンカーを固定し、引張荷重に抵抗する機構であるため、ひび割れ幅が大きくなると拡底部と拡張爪の接する面積が小さくなるために、ひび割れがある場合でも変位の増加に比例して引張荷重も大きくなったと考えられる。

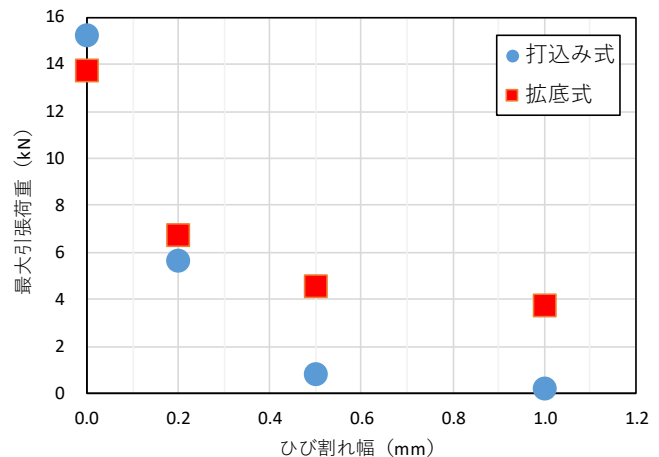


図 4 最大引張荷重とひび割れ幅の関係

図 4 に、各アンカーの最大引張荷重とひび割れ幅の関係を示す。打入式および拡底式のいずれも、ひび割れ幅が大きくなるに従って最大引張荷重は低下する。打入式では、ひび割れ幅が 0.2mm の場合の最大引張荷重は、ひび割れがない場合に比べ約 40%、0.5mm では約 5%、1.0mm では約 1%であった。拡底式では、ひび割れ幅が 0.2mm の場合に 50%、0.5mm では約 35%、1.0mm では約 30%となった。

3. まとめ

新しく考案したひび割れ試験機を使用し、打入式、拡底式のあと施工アンカーの引張試験を行った。試験の結果、ひび割れに対しては、打入式よりも拡底式の方が有効であり、今回使用した拡底式は、ひび割れ幅が 0.5mm 以内であれば、ひび割れがない場合の最大引張荷重の約 50%を確保することができることがわかった。今回のひび割れ試験機は、移動ガイドがスライドすることでひび割れを設ける、片開きの仕組みであった。今後は、より実際のひび割れを再現するため、両開きの仕組みにし、より大きな荷重で試験を行えるようにし、種々のあと施工アンカーの試験が行えるよう改良を加えていく。

参考文献

- 1) 青木圭一、西田宏司、前田晴人、石原力也：あと施工アンカーにおけるひび割れの影響試験について、コンクリート工学、Vol.54、No.2、2016 年 2 月

*1 東北工業大学工学部建築学科 客員研究員・博士 (工学)
 *2 FS テクニカル株式会社
 *3 東北工業大学工学部建築学科 教授・博士 (工学)
 *4 東北工業大学工学部建築学科 教授・学士 (工学)
 *5 東北工業大学 名誉教授・工博

*1 Visiting Researcher, Tohoku Institute of Technology, Ph. D.
 *2 FS Technical Corporation
 *3 Professor, Tohoku Institute of Technology, Ph. D.
 *4 Emeritus, Tohoku Institute of Technology, B.Eng.
 *5 Professor Emeritus, Tohoku Institute of Technology, D.Eng.