

第1章 はじめに

1-1 背景

あと施工アンカーが開発され、機器の取り付けなどに使用されてから、約 100 年が経過するが、社会的に注目され始めたのは、阪神淡路大地震以後の耐震改修に用いられる「耐震補強用アンカー」といっても過言ではない。さらに、耐震偽装事件で明らかになった新築建物の補強に用いられたことが、建築材料としての位置づけを明確にする必要性へと進展して、建築基準法内での適用範囲の検討及び妥当性確認が検討課題になった。

本事業の目的は、長期許容応力度の提案を行うために実施された過去 2 年間の検討結果を踏まえ、引張りクリープ実験、せん断クリープ実験、へりあきの影響の F E M 解析を行い、長期許容応力度の提案、設計上の留意点、長期載荷試験法について調査を行うことである。

平成 20 年の度国交省補助金事業においては、接着系あと施工アンカーの付着特性の評価、長期性能に関する文献調査および引張クリープ実験の試験機製作を実施して一定の成果を得た。本年度は長期引張クリープ特性調査、へりあきが付着に及ぼす影響の調査、及びせん断に対する長期性能を把握するための基礎的調査を行った。

平成 21 年度は長期許容応力度を定めるための調査検討として、これまで行われてきた研究を基に解決すべき課題として、長期クリープのデータ、せん断力を受ける場合の接着面の剛性について先付けの場合との比較を行う実験装置の設計と検証を行ってきた。

長期クリープ実験においては、使用状態における時間変化や今後の普及も考えて一般の実験室内での実験を行ったが、実験場所の環境の影響があり、標準値を得る場合には設置方法を改善する必要があると認められた。従って、装置の設置環境が与える実験データへの影響を詳細に調査して、改善方法を検討し、試験法の標準化に向けた提案を行うことが課題として指摘した。

せん断力の実験では、データとしては収集できたが、樹脂の厚みを因子とした比較を行って、より詳細なデータを求め、定量化する必要がある。

とくに、あと施工アンカーとしてコンクリートとアンカー筋の隙間を充填する場合の樹脂特性を考慮した試験方法を検討するデータの取得も行っている。

へりあき特性については、過去の文献に示されたデータを基に解析モデルの作成を行い、第 1 ステップとして、埋込み長さ、へりあき距離を因子とした解析を行った。

平成 22 年度は、クリープ試験については定着部の付着特性の比較を顕著にするため、定着長さを 5 d の短くした試験体を用いて試験を行っている。また、載加装置の合理化の検討として、これまでのカウンター方式に加え、ばね力による載加装置を用いたしけんを加えている。せん断力クリープ試験は、引張りクリープ試験のばね方式加力で用いているばねと同様のものを用いて、昨年行った短期の加力装置方式を用いている。樹脂部分の影響については、樹脂の厚さを変えた試験片を作成し、基本特性を試験している。へりあきの解析は昨年の解析を参考に、非線形モデルを用いて樹脂の物性も考慮した解析を行っている。

る。

耐火については、今回の事業においては構造性能に関する課題解決に重点を置くことで、耐火性能実験はここでは取り扱わないことにした。これまでの文献調査を基に問題点を抽出した。しかし、耐火特性は長期許容応力度を定めるための法的な適用範囲に大きく影響することから、あと施工アンカーを用いた主要構造部の接合に関する耐火の影響について、適用範囲を限定したより詳細な調査を行って結果を提案することが課題となる。

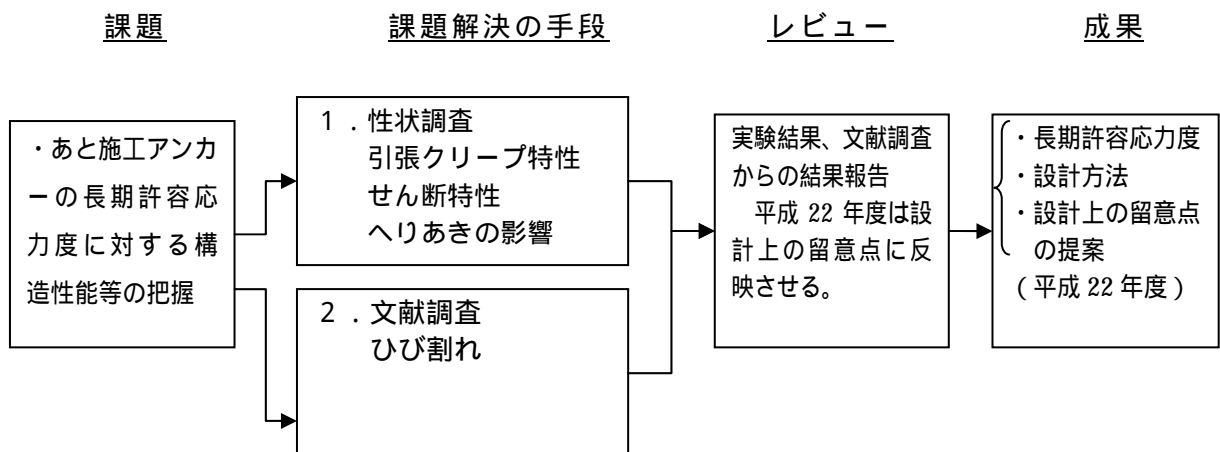
文献調査は、主としてひび割れに関する文献の調査を重点的に行っている。

1-2 本事業の内容と課題

耐震改修工事においては法的整備が進み、国交省告示第 1024 号の改正により、技術的助言として「あと施工アンカー・連続繊維補強設計・施工指針」が示され、あと施工アンカーの短期許容応力度の指定が行われた。

しかし、同指針は耐震補強に限っているので長期許容応力度については示されておらず、長期荷重を負担するようなあと施工アンカーの使用は法的に適用対象外となっている。そのため、将来主要構造部材の接合への適用を考えると、引張力・せん断力について長期許容応力度の指定が必須であると考えられる。

・調査のフロー



本年度事業は引張りクリープ試験、せん断クリープ試験、樹脂硬化物試験、へりあきに関する FEM 解析、文献調査および適用範囲に関する検討が主な内容であるが、さらにこれまでの調査を基に実用化のための設計上の留意点をまとめることが課題であるので、使用者側 (UR、BCS、JSCA) からの情報も参考にして進めている。

1-3 課題解決のための検討項目

アンカーは、コンクリートの打設前に計画的に設置された先付けアンカーと、硬化したコンクリートに穿孔して埋込むあと施工アンカーに大別される。

先付けアンカーは既に建築基準法に適応しており、あと施工アンカーと先付けアンカーの性状の違いを検討する事は、長期許容応力度を検討する上で重要である。先付けアンカーとあと施工アンカーの付着強度の比較を基本として、コンクリート強度と定着長さが付着強度に与える影響を明確にすることを調査の一つとした。また、先付けアンカーとの性能比較を踏まえた上で、あと施工アンカーの設計上の留意点の提案を行う資料の作成も検討している。

第2章：引張り力に対する実験：

- ・先付けアンカーとあと施工アンカーの引張りクリープ性状の比較
- ・埋め込み長さ5 dにおけるクリープ性状の把握
- ・加力装置の検証：カウンターウエート方式とばね方式の比較

第3章：せん断応力に対する実験：

- ・せん断クリープ試験装置の検証
- ・先付けアンカーとあと施工アンカーのせん断力に対するクリープ性状把握

第4章：樹脂硬化物の圧縮応力に対する試験

- ・樹脂硬化物のポアソン比の確認
- ・樹脂の厚さに対する圧縮力に対する特性把握

第5章：FEM解析による検討

- ・市販解析プログラムによるモデル化の検証（一般に使用できるソフトウェアを用いた）
- ・材料試験結果にモデル化の検証
- ・既往の実験との比較（D19 鉄筋、埋込み長さ：133mm（7 d）、へりあき 150mm）
- ・仮想試験体の数値実験としてへりあき 200mm（10 d）の解析
- ・長期荷重を想定した荷重（引張耐力の1/3程度）時の非線形FEM
- ・へりあき 10d程度確保と付着応力度分布への影響
- ・へりあきが剛性低下や耐力低下へ与える影響

第6章：文献調査

- ・ひび割れに関する最新データの収集とレビュー

第7章：あと施工アンカーの長期許容応力度の提案

- ・現段階での考え方の整理
- ・適用範囲、設計上の留意点の整理
- ・試験法の標準化への提案

・調査程計画

項目	課題解決の手段	工程							
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
審議	長期許容応力度検討委員会								
実験 および 解析	引張クリープ実験								
	試験体製作		→						
	クリープ載荷			→	→	→	→		
	結果まとめ							→	→
	FEM解析(へりあき部)								
	モデル作成	→	→	→					
	解析実施				→	→	→	→	
	結果まとめ							→	→
	せん断クリープ実験								
	試験体製作		→	→					
	装置設計・製作	→	→	→					
	実験実施				→	→	→	→	
	結果まとめ							→	→
	樹脂硬化物試験								
	試験体製作	→	→	→	→				
	試験実施				→	→	→	→	
結果まとめ							→	→	
文献調査	文献調査・レビュー						→		
まとめ	報告書作成						→	→	
	設計上の留意点						→	→	

・運営体制

