

**あと施工アンカーの耐久性の評価方法の確立と設計の高度化研究委員会**  
**第2回委員会 議事録**

日時：平成26年10月29日 14:00～17:00

場所：(公社)日本コンクリート工学会 第3会議室

出席者：国枝，中野，濱崎，渡辺，高橋，上田，有木，安藤，井口，伊藤，内田，大垣，  
坂岡，西田，田所，杉山，西崎，向井，山崎，高田 (敬称略，順不同)

資料：2-1 第2回委員会議事次第  
2-2 第1回委員会議事録(案)  
2-3 平成26年度研究委員会申込書  
2-4 委員名簿  
2-5 話題提供資料(濱崎委員)  
2-6 話題提供資料(有木委員)  
2-7 話題提供資料(伊藤委員)

議事：

**1. 委員長挨拶**

国枝委員長より挨拶があった。委員会の活動範囲については、今回と次回の委員会での自由討議を踏まえた上で、まとめていく予定であることが説明された。

**2. 委員の紹介(資料2-4)**

今回より参加する新たな委員として、坂岡委員より自己紹介があった。

**3. 前回議事録の確認(資料2-2)**

前回議事録を確認し、特段の修正意見なく承認した。

**4. 活動内容についての自由討議(資料2-3)**

委員会の活動内容について自由に意見を出し合った。主な内容は以下の通りである。

- ・ 既往の研究等の文献調査，ファスニング委員会以降の技術の変遷の調査，土木・建築，国内・海外の設計方法や試験方法の調査は，現段階でも進められる。それらをまとめた上で，議論を深められれば良い。
- ・ 施工性については，施工の品質と耐久性の関係についてとして議論できれば良い。
- ・ 施工の影響として，どういう影響があり，それがどの程度あるのか，という議論があると良い。また，その影響をどのように設計値に取り込むのかという議論が必要。
- ・ 施工の影響については，現状の設計では，ざっくりとした係数でその影響を落とし込んでいる場合もある。例えば，建築学会の指針における施工係数など。
- ・ 欧州や米国では，製品ごとに施工性に対する評価を行っている。施工者の資格制度の有無とも関係しており，施工技術に保証があれば，施工不良による影響は小さく見込めるともいえる。
- ・ 製品ごとの施工性については，金属系，接着系という大別ではなく，力学機構ごとに評価するという考え方もあり，委員会として提言できると良い。
- ・ 施工の安定性，ばらつきをどのように設計に取り込むのかというのは，議論をすべきところ。値を決めるのは難しいが，問題提起だけでも意義があるといえる。
- ・ 施工の安定性を明確にすることができれば，施工のばらつきを抑えることに対する技術革新につながるとも考えられる。

上記の議論を踏まえて，本委員会としては，文献調査WG，技術調査WG，設計WGを立ち上げ，来年の4月を目途に，それぞれのWGで情報収集していくこととした。WGの人選については，幹事団で調整する。

## 5. 話題提供 (資料 2-5, 2-6, 2-7)

濱崎委員, 有木委員, 伊藤委員より話題提供があった。それぞれ, 以下のような議論があった。

濱崎委員: クリープ特性, 耐アルカリ性, 施工品質による付着強度の影響, に関する話題提供

Q: 引抜き試験においては, 拘束治具の径の影響があるのでは?

A: 拘束治具の径は穿孔径の 1.5~2.0 倍とされており, 今回の試験でもその範囲内で設定している。拘束治具の径が大きくなると, コンクリートが割れる場合もあるが, もともとばらつきの大きな試験であることから, 今回はそれらも含めた結果をまとめている。また, 欧州では, 最大荷重以前に割れたものは結果から外すことになっており, 今回の試験でも割れたことで極端に荷重が低下したものについては外している。

Q: クリープ試験で拘束治具の径を小さくする目的は?

A: 樹脂のクリープを純粹に評価するため, コーン破壊をさせないようにするためである。建築では, 一般に拘束がある状態で使用されるため, もともとコーン破壊は想定していない。

Q: クリープ試験において, 短期試験の付着破壊時の変形量をクリープ破壊とするのはなぜか?

A: 実験では, クリープ破壊時の変形量は, 短期試験の付着破壊時の変形量よりも大きくなる。短期試験の付着破壊時の変形量で押さえておけば問題ないという考え方である。

Q: せん断クリープ試験は, 樹脂のクリープを評価しているのか?

A: 変形や破壊挙動から, 樹脂というよりもコンクリートの圧縮クリープを評価しているといえる。

Q: 耐アルカリ性試験において, 加水分解の影響が出る実験方法はあるのか? 今回の結果では, 付着強度が低下しない結果となっている。加水分解の進行の程度とも考えられるがどうか?

A: あと施工アンカーで一般的に使用されている樹脂では, 付着強度が低下しない傾向があるように思われる。加水分解の程度については化学的評価により確認する予定であるが, それが強度にどの程度影響するのかについても検討が必要であると考えている。また, 不飽和ポリエステル系の樹脂 (アンカーでは使用されていない) であれば, 加水分解による強度低下が生じるものと考えており, 現在試験を行っているところである。

その他, 以下の意見があった。

- ・現在ある短期荷重に対する設計法については, あくまで使用方法を限定した強度式であるため, 適用範囲を超えて使用することは望ましくない。
- ・付着強度に対して, 穿孔径と鉄筋径の関係が影響することはないのか? 特にクリープの場合は, 樹脂が厚いとその影響も大きくなるのでは? 引張にもせん断にも影響があると考えられる。一方, 樹脂が薄い場合は, 埋め込み長さの管理が重要となっている現状がある。現場では, 径が大きい場合はセメント系の接着材を使用していることもある。
- ・施工不良の問題については, 平均値を見るのか, 最小値を見るのかという議論がある。ばらつきがあるものを設計にどう反映するのが重要で, 十分議論する必要がある。

有木委員: 静充填型あと施工アンカーについての話題提供

Q: 騒音の測定条件や測定位置はどのように決めたのか?

A: 既往の実験より, 距離が離れると騒音レベルは低下することがわかっているため, 発生源の近くの騒音レベルを評価すれば良いという考え方に基づいて, 騒音測定位置を定めている。

伊藤委員: 接着系あと施工アンカーのせん断挙動についての話題提供

Q: 設計思想として, 鉄筋のダウエル効果による塑性化を許容しているのか?

A: 耐震補強設計において, 想定している荷重に対する変形量を明らかにし, そこから許容変位を決めるために用いることを考えており, 限界値を把握するための式という位置づけ。設計では, 設計者がそこから許容値を考えることになる。

Q: せん断変形 1.6mm で式を分けているが, 1.6mm という変形量の物理的な意味は何か?

A: 今回の結果は, 300 体の実験結果を統計的に整理した結果であり, その数字に物理的な意味はな

いと考えている。この数値は、将来的に変わることも考えている。

Q：鉄筋径の影響は考慮する必要はないのか？

A：メカニズム的には、鉄筋径の影響は考えられるが、今回整理した 300 体の実験結果からは鉄筋径による影響は認められなかったため、パラメータとしていない。ただし、変形量の小さい範囲では、鉄筋径の影響が出ることは確認している。

その他、以下の意見があった。

- ・耐震設計において、せん断変形の扱い方があいまいになっていることから、許容せん断変形というものを明確にする必要もあると思われる。
- ・ある荷重レベルにおける変形量を与える式になっている。
- ・現在、せん断の試験は多く実施されているため、文献調査の際にそれらをまとめられると良い。

## 6. その他

国枝委員長より、今後の委員会活動について説明があった。

- ・今年度は、12月、3月に全体委員会を、1月に幹事会を、2月にWGを開催する予定である。
- ・研究所や現場の見学をできればと考えている。→受け入れ可能な場所として、JR 東、UR、建築研究所（土木研究所）が挙げられた。日程等を調整の上、見学会を実施する方向で進めていく。

次回も、話題提供を行う予定である。話題提供ができる方は国枝委員長へ連絡することとした。日程は、後日メールにて調整を行うこととした。

以上  
(記録 上田)