

アンカーボルト用急硬化着材

デンカクイックカプセル

技術資料 No. 5

耐 久 性

デンカ株式会社

クイックカプセルの耐久性（長期性状）

〈 目 的 〉

本技術資料は、「デンカクイックカプセル」の耐久性について、化学成分およびアンカーボルトに長期に渡り持続荷重が作用した場合の引張試験結果をもとに、述べるものである。

〈 試験項目 〉

試験の種類 : 静的引張試験

持続荷重

(1) 持続荷重 : 2.0 t

(2) 持続荷重 : 3.6 t

(3) 無載荷 : 0

載荷荷重は、ボルトに貼りつけたワイヤーストレインゲージにより、ボルトのひずみを計測し、確認した。

〈 試験条件 〉

クイックカプセル : D-16 (穿孔径 $D=19\text{mm}$, 穿孔長 $l=190\text{mm}$, 下向き)

アンカーボルト : M-16

母 材 : 普通コンクリート (無筋)

載荷材令 : 打ち込み後14日 (昭和59年8月17日)

引張試験材令 : 7日, 28日, 6ヶ月, 1年, 10年

試験体 : 40本 (持続荷重 $n=3$, プレーン $n=2$)

< 試験結果 >

| NO | 試験条件 | | 引張荷重 (t) | | | | |
|----|---------------|----|----------|-----|-----|------|-------|
| | | | 7日 | 28日 | 6ヶ月 | 1年 | 10年 |
| 1 | 持続荷重 2.0t | 1 | 8.8 | 9.3 | 8.4 | 8.6 | 9.0 |
| | | 2 | 9.0 | 8.9 | 8.6 | 9.5 | 9.5 |
| | | 3 | 9.0 | 9.1 | 9.4 | 10.0 | 9.3 |
| | | 平均 | 8.9 | 9.1 | 8.8 | 9.4 | 9.3 |
| 2 | 持続荷重 3.6t | 1 | 8.8 | 9.2 | 9.0 | 10.0 | 10.0 |
| | | 2 | 9.0 | 8.9 | 8.7 | 9.5 | 9.9 |
| | | 3 | 8.4 | 8.7 | 9.4 | 9.5 | 9.8 |
| | | 平均 | 8.7 | 8.9 | 9.0 | 9.7 | 9.9 |
| 3 | 持続荷重 (無載荷) | 1 | 8.7 | 8.9 | 8.8 | 9.5 | 10.0* |
| | | 2 | 8.4 | 8.8 | 8.6 | 9.8 | 9.8* |
| | | 3 | — | — | — | — | ネジ部破損 |
| | | 平均 | 8.6 | 8.9 | 8.7 | 9.7 | 9.9 |

*印以外はボルトネジ部で破断

「デンカクイックカプセル」は、速硬性かつ膨張性のセメントを和紙によりカプセル化したセメント系アンカーボルトであり、短時間に強度が発現し、硬化と共に膨張するため、早期にボルトの定着を可能とし、引抜き耐力を大きくする。

「デンカクイックカプセル」の化学組成（例）は、

| 種類 | 化 学 成 分 (%) | | | | | | | | |
|----------|-------------|-------|------------------|--------------------------------|------|-----|-----------------|--------------------------------|-------|
| | ig-loss | insol | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | CaO | MgO | SO ₃ | Fe ₂ O ₃ | Total |
| クイックカプセル | 0.3 | 41.3* | 10.7 | 5.4 | 35.5 | 0.5 | 4.2 | 0.3 | 98.2 |
| 普通ボセ | 0.6 | 0.1 | 22.2 | 5.1 | 65.1 | 1.4 | 1.6 | 3.2 | 99.3 |

* : insol (不溶残分) 中の成分は珪砂

であり、すべて普通ポルトランドセメントに含まれている成分でできており、セメント系材料と言える。「デンカクイックカプセル」が水和すると、カルシウム・サルフォ・アルミネート水和物 ($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{CaSO}_4\cdot 32\text{H}_2\text{O}$ (エトリンガイト) および $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{CaSO}_4\cdot 12\text{H}_2\text{O}$) を生成し、この時にアリット ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$), ベリット ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) の活性を高めることにより、短時間に強度が発現する。

「デンカクイックカプセル」自身の耐久性については、上市してからまだ5～6年の材料であり、15年、20年の長期に渡る試験データはないが、「デンカクイックカプセル」が水和してできるエトリンガイト ($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{CaSO}_4\cdot 32\text{H}_2\text{O}$) については、その耐久性は、膨張材である「デンカCSA」で証明されており、かつ、化学組成でもわかるように「デンカクイックカプセル」が普通ポルトランドセメントと同様の成分からできており、コンクリートの耐久性が「デンカクイックカプセル」の耐久性を証明していると言える。

また、アンカーボルトに長期に渡り持続荷重が作用した場合の引張試験結果からも、材令と共に強度増進がみられ、長期においても強度低下はみられず、本試験の範囲では、持続荷重の大きさに関係なく、載荷材令10年においても強度低下はほとんどなかった。

今後さらに長期データの蓄積が必要ではあるが、「デンカクイックカプセル」は、急硬性膨張セメントを主成分とするセメント系のアンカー定着材であり、長期においても母材と同様の挙動 (物性) を示し、耐久性のあるアンカー定着材であるといえる。