

鉄筋コンクリート造耐力壁のひび割れ制御工法の開発

その1 鉄筋挿入工法の概要

正会員 ○松井 亮夫*
同 井上 亮輔*
同 佐藤 尚隆**
同 山崎 順二*

収縮ひび割れ制御 誘発目地 太径異形棒鋼
非コンクリート率 ひび割れ誘導率 断面欠損率

1. はじめに

コンクリート系構造物には、主としてコンクリートの特性上回避が困難な乾燥収縮や構造体の膨張収縮により、ひび割れが発生する。ひび割れは、建物の美観上の問題となるだけでなく、外壁においては漏水の原因にもなる。また、ひび割れ部から二酸化炭素が進入することによりコンクリートの中酸化が進行し、鉄筋腐食を促進するなど、構造体の耐久性においても問題がある。そこで、ひび割れ発生を制御するために誘発目地の設置が一般に行なわれている。

一方、誘発目地を設置した位置にひび割れを誘導するためには、壁厚に対して 25%~30%の断面欠損率を確保することが必要である¹⁾とされている。しかし、地下外壁や戸境壁などの耐力壁の場合、表面の増打ちコンクリート部に設置する誘発目地の深さのみでは、25%~30%の断面欠損率を確保することは困難である。

そのため、既に開発されている鉄筋コンクリート造耐力壁のひび割れ制御工法は、塩ビパイプ²⁾や平鉄板もしくは山形鋼などを壁体内に挿入することにより、その断面欠損率を確保する考え方としているものが多い。しかし、本報で提案する鉄筋挿入型ひび割れ制御工法は、図1に示すように、太径の異形棒鋼を目地中央部に配置することでコンクリートとの付着を考慮した断面補強型である。

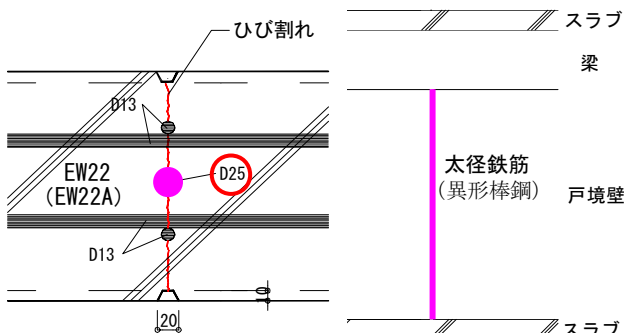


図1 鉄筋挿入型ひび割れ制御工法 (縦断面・設置範囲)

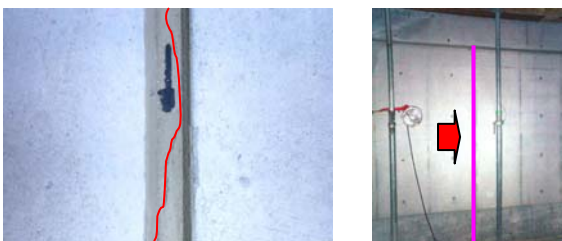


写真1 誘発目地内に生じたひび割れ

本報その1では、鉄筋コンクリート造耐力壁のひび割れ制御を目的とした鉄筋挿入型ひび割れ制御工法の開発経緯、工法概要、制御対策例について報告する。

2. 開発経緯

2.1 効果的なひび割れ制御工法の提案

日本建築学会 鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針(案)同解説¹⁾によれば、誘発目地の効果的な設置条件として以下の項目が挙げられている。

- (1)構造体に発生するひび割れのうち、ひび割れが誘発目地内に発生する割合(ひび割れ集中度)が 90%以上となることを期待する場合の断面欠損率は、25%~30%を確保する必要がある。
- (2)誘発目地の間隔は、3m 以下とする。

ここでの断面欠損率とは、部材厚さに対する誘発目地の深さの比を表している。

上記の誘発目地の設置条件を踏まえ、筆者らは耐力壁のひび割れ制御工法における断面欠損率に替えて「非コンクリート率」が有効であると考え、これまで、全壁厚に対して 25%~30%程度の非コンクリート率を確保し、鉄筋挿入型ひび割れ制御工法によるひび割れ対策を推進し、実施工により本工法の有効性を検証してきた。

「非コンクリート率」とは、部材厚さに対する誘発目地の深さと、誘発目地と同一方向の鉄筋径(断面中央部の太径異形棒鋼の径と構造部材の縦筋の径)の合計との比を示している。なお、非コンクリート率(RNC)の算定式は、①式に示す通りである。

$$RNC(\%) = \{ (\sum dep + \sum dia + \sum insdia) / Wthic \} \times 100 \dots \textcircled{1}$$

- RNC : 非コンクリート率 (%)
- $\sum dep$: 壁表面の目地(誘発目地)深さの総和 (mm)
- $\sum dia$: 誘発目地線上の縦筋の公称直径の総和 (mm)
- $\sum insdia$: 挿入した太径異形棒鋼の公称直径の総和 (mm)
- Wthic : 壁厚 (mm)

2.2 構造性能の確保

本工法は、非コンクリート率を確保するために使用する材料として太径異形棒鋼を選定し、コンクリートと挿入した異形棒鋼との機械的な付着(コンクリートと異形棒鋼のかみ合い)を確保することで、写真1に示すように、ひび割れを目地部に誘導させつつ、鉄筋コンクリート造耐力壁として設計上必要となる所要強度を低下させない工法である。さらに太径異形棒鋼は、鉄筋工が通常行なっている一連の作業の中で取付けが可能となり、ひ

び割れ発生制御に要する作業の効率も向上する。

3. 鉄筋挿入型ひび割れ制御工法

3.1 工法概要

鉄筋挿入型ひび割れ制御工法（以下、鉄筋挿入工法と称す）とは、ひび割れ制御の対象とする鉄筋コンクリート壁に、壁の水平断面の中央部に設計図書に定められた縦横筋よりも太径の異形棒鋼（以下、太径鉄筋と称す）を配置し、耐力壁表面の増打ち部分にひび割れ誘発用の目地を設けることを特徴とする工法である。鉄筋挿入工法では、図1に示すように、壁表面の誘発目地と、壁断面中央部の太径鉄筋および縦壁筋を組合せることによって、全壁厚に対して25%~30%程度の非コンクリート率を確保し、ひび割れが誘発目地内に発生する割合（ひび割れ誘導率）が90%以上となることを期待している。

また、構造体への影響に配慮し、断面中央部の太径鉄筋の設置範囲は、図1に示すように、床スラブ天端から上階梁下端までの間とし、上下階の梁には定着させないように配置する。そのため、図2に示すように、太径鉄筋が、コンクリート打設中に移動しないよう、専用治具を用いて堅固に固定する。

3.2 工法適用例

一般に耐力壁となる地下外壁や戸境壁における、本工法の適用例を以下に示す。

- (1) 地下外壁での工法設置位置は、柱スパンが6mの場合は柱際と中央部に、また、柱スパンが9mの場合は柱際から1.5m以内に1箇所と、中央部は3m間隔以内とする。（図3、図4）
- (2) 戸境壁での工法設置位置は、柱際から1.5mに1箇所と、中央部は3m間隔以内とする。（図5、図6）

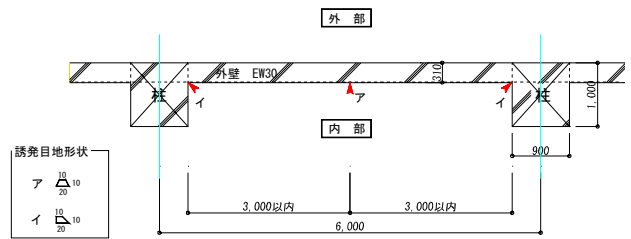


図3 地下外壁での工法設置位置（スパン6mの場合）

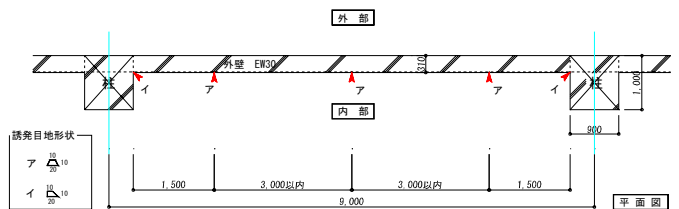


図4 地下外壁での工法設置位置（スパン9mの場合）

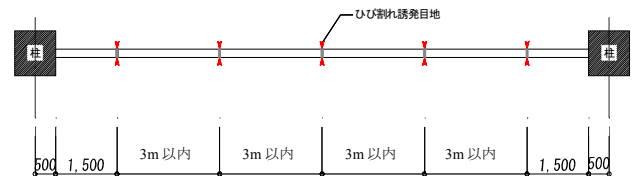


図5 戸境壁での工法設置位置

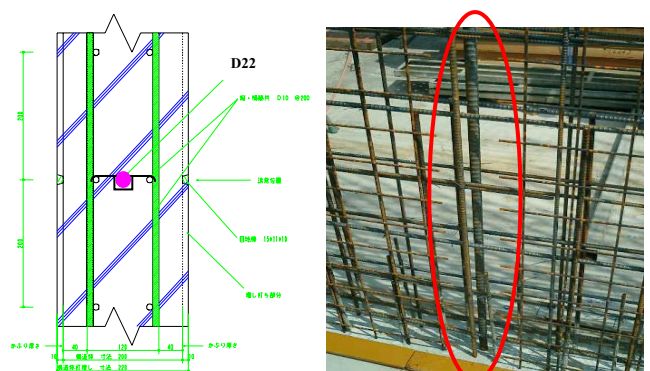


図6 戸境壁の工法適用例

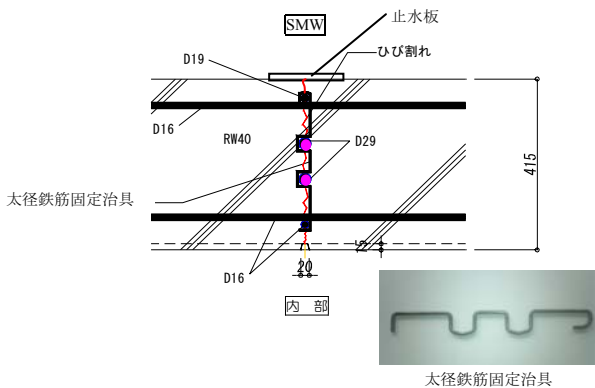


図2 地下外壁の工法適用例

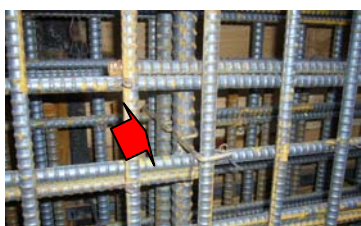


写真2 太径鉄筋固定治具の設置例

4. まとめ

本報では、非コンクリート率を確保することによってひび割れを制御する鉄筋挿入工法の開発経緯や工法概要および工法適用例を報告した。

引き続きその2で、実施工における検証結果を報告する。

[参考文献]

- 1) 日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針（案）同解説、p.217,2006.
- 2) 日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れメカニズムと対策の現状－、p.150,2003.

* (株) 浅沼組大阪本店建築部

** (株) 浅沼組技術本部建築技術部

* Asanuma Corporation

** Asanuma Corporation