# 建設技術審查証明事業(土木系材料・製品・技術、道路保全技術) 概要書



建設技術審查証明協議会会員

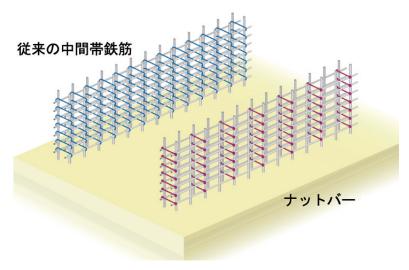
一般財団法人 土木研究センター (PWRC)

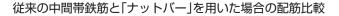
### ● 技術の概要

兵庫県南部地震を契機とした耐震性能向上のため、鉄筋コンクリート構造において主鉄筋だけでなく帯鉄筋や中間帯鉄筋を過密に配置するようになりました。この過密配筋により、コンクリートの打設が困難となっただけでなく、鉄筋組立の難易度が非常に高くなりました。そこで、中間帯鉄筋の定着をフックから機械式定着に変更し、鉄筋組立を省力化する方法が開発され、実用化されています。しかし、既存の機械式定着技術の鉄筋強度区分はSD345~SD490であり、鉄筋組立は改善できたものの鉄筋の本数や太さ、すなわち鉄筋重量の低減はできませんでした。

そこで、鉄筋の本数や重量を低減するために「ナットバー」は開発されました。「ナットバー」はPC鋼棒D種

(SBPR1275/1420相当)の両端に定着具を取り付けた高強度のせん断補強鉄筋です。「ナットバー」は従来の鉄筋の約4倍の強度を有しているため、せん断補強鉄筋の本数ならびに重量を約1/4に低減することができます。したがって、過密配筋を解消するだけでなくコンクリートの充てん性も改善し、鉄筋コンクリートの品質向上を図ることもできます。「ナットバー」に使用している定着具は円形なので、方向性を気にすることなく鉄筋組立が可能です。これらの改良により、鉄筋組立の省力化と鋼材重量低減ができるため、建設サイトへの搬入や現場内小運搬の省力化、仮置ヤードの簡素化も図ることができ、建設現場の環境改善に貢献します。







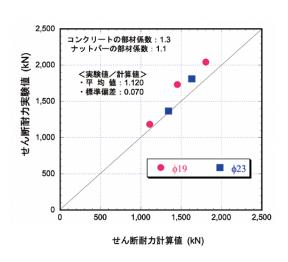
ナットバーの形状

#### ● 設計法

「ナットバー」を用いたRC部材のせん断耐力は、「ナットバー」の母材であるPC鋼棒D種の降伏強度を発揮したと仮定して算定して良いことが実験で確認されました。



せん断実験における斜めひび割れの状況



せん断耐力の実験値と設計値の比較

#### ● 審査証明の範囲

#### (1) 使用材料

「ナットバー」に使用する鋼棒は、高周波熱錬 (株) によって製造された PC 鋼棒 D種の $\phi$ 19、 $\phi$ 23を用い、定着具は、高周波熱錬 (株) によって製造された定着具とし、コンクリートの設計基準強度が 24N/mm²以上の鉄筋コンクリート構造物へ適用する。

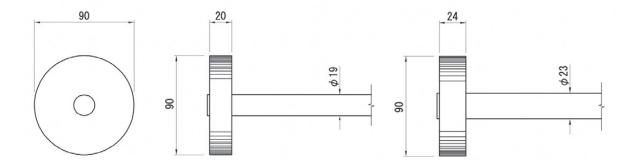
#### (2) 使用範囲

「ナットバー」は以下に示す範囲で使用する。

- 横方向鉄筋(せん断補強鉄筋、中間帯鉄筋)として使用し、軸方向鉄筋(主鉄筋)として使用しない。
- 主に面状の鉄筋コンクリート部材の面外方向のせん断耐力および靱性を高める目的で使用し、 独立式の柱以外に使用する。
- 地震時に要求される靱性率が4以下の地下鉄筋コンクリート構造物に適用する。
- 適用できる鉄筋コンクリート部材の最小厚さは400mmとする。
- せん断補強鉄筋比×「ナットバー」の降伏強度(拘束応力)は、2.4N/mm<sup>2</sup>以下とする。

## ● ナットバーの形状と寸法

「ナットバー」のPC鋼棒径は $\phi$ 19、 $\phi$ 23の2種類です。いずれの場合も、定着具の直径は90mmです。



「ナットバー」の定着具(左: φ 19、右: φ 23)

#### ● 技術の特徴

#### (1)1本あたりの高強度化

「ナットバー」は従来の鉄筋の約4倍の強度を有しているため、せん断補強鉄筋の本数ならびに重量を約1/4に低減することができます。これによりせん断補強鉄筋の本数ならびに重量を約1/4に低減することができます。

#### (2)高い施工性

従来の中間帯鉄筋では、両端部にフックを用いて定着していましたが、「ナットバー」では機械式定着としています。 これに加えて「ナットバー」の定着具は円形なので方向性を気にする必要がありません。したがって、鉄筋組立スピード が大幅に改善できます。

#### (3)コンクリートの充てん性

従来の中間帯鉄筋の代わりにせ「ナットバー」を使用すると、過密配筋が解消されます。その結果、コンクリートの充てん性も改善し、打設時の省力化だけでなく、鉄筋コンクリートの品質向上を図ることもできます。

#### ● 審査証明の結果

「ナットバー」は以下の性能を有することが確認されました。

#### (1) 引張強度

- 引張試験の結果から、「ナットバー」の引張強度は、「ナットバー」の母材であるPC鋼棒D種の規格引張強さ以上で、かつ、母材破断することが確認されました。
- 勾配引張試験の結果から、「ナットバー」の勾配引張強度が 「ナットバー」の母材であるPC鋼棒D種の規格引張強さ以上 を有することが確認されました。

#### (2) 嵌合部の残留すべり量

 嵌合部の残留すべり量の計測結果から、「ナットバー」の定着 具の嵌合部における残留すべり量は、母材降伏強度の規格値 σyの95%まで載荷しても0.3mm以下であることが確認さ れました。

#### (3) 定着性能

●「ナットバー」の引抜き試験の結果から、「ナットバー」の定着耐力が「ナットバー」の母材であるPC鋼棒D種の規格引張強さ以上であり、かつ、「ナットバー」の定着体の抜出し量は、引張強さが等しい評価基準フックの抜出し量よりも小さいことが確認されました。

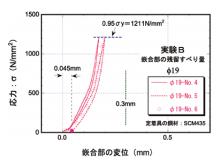
●「ナットバー」の高応力繰返し載荷試験の結果から、高応力繰返し載荷の30回目と1回目の上限応力時における「ナットバー」の定着体の抜出し量の差は、評価基準フックよりも小さいことが確認されました。

#### (4) せん断補強性能

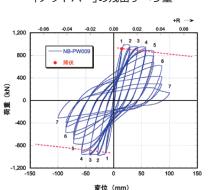
●「ナットバー」を用いた梁のせん断試験の結果から、「ナットバー」が負担するせん断力は、「ナットバー」の母材である PC 鋼棒 D種が降伏強度を発揮したと仮定した値と同程度であること、また、せん断耐力はコンクリートと「ナットバー」のせん断負担を累加したトラス理論値でおおむね評価できることが確認されました。

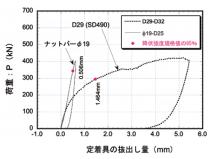
#### (5) 横拘束鉄筋としての主鉄筋座屈防止効果

• 「ナットバー」を用いた壁部材の繰返し曲げ載荷試験の結果から、曲げ降伏時に作用するせん断力の2倍以上のせん断耐力を有している「ナットバー」を用いた鉄筋コンクリート部材は、変位塑性率が4まで、かぶりは剥落しないことが確認されました。

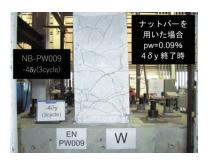


「ナットバー」の残留すべり量





「ナットバー」の定着性能



「ナットバー」を用いた曲げ載荷実験(左:荷重一変位関係 右:塑性ヒンジ部の損傷状況4δ γ終了時)

# ● 審査証明有効期間

2019年8月20日~2024年8月19日

# 🧼 技術保有会社/お問い合わせ先

株式会社 大林組 技術本部 研究開発管理部 土木管理課

〒108-8502 東京都港区港南二丁目15番2号 品川インターシティB棟

TEL:03-5769-1062 FAX:03-5769-1984