

R C構造物の嵌合継手式鋼板巻立て工法 (NSJ 工法)

岡山九ロードエンジニアリング 正会員 ○三木 甫

山 九(株) 原 昌彦

山 九(株) 正会員 奥田 正裕

1. はじめに

NSJ(Non-welding Structural Joint:無溶接構造継手)工法は、あらかじめ工場で異形平鋼である圧延継手を補強鋼板の四方に取付け、NSJ パネルの継手を縦・横に重ね合わせ、ボルトで固定する嵌合継手式鋼板巻立て工法である。本継手は、現場溶接継手に代わるせん断キース式ボルト継手であり、従来の摩擦接合の高力ボルトとせん断ボルト等の構造を併用したせん断キースを有する圧延継手と締結ボルトを使用した新しいボルト式継手構造である。NSJ の継手メカニズムは、引張(圧縮)嵌合のときにせん断キースで引張(圧縮)力を負担させるとともに、その勾配で発生する分力を締結ボルトで持たすボルト構造である。

本工法は、①縦・横の2方向継手の巻立てができること、②急速施工ができること、③現場組立は有資格者でなくてもできること、④気象条件に左右されないこと、⑤機械化による省力化施工ができること、⑥河積阻害率が小さいので河川内壁式橋脚に最適であること、⑦総合経済性に優れていること等の特長がある。

本文は NSJ 工法の鋼板巻立てのモルタル充填厚を削減するためにワンサイドボルトの定着方法である裏ナット方式からナット埋込方式にしたときの性能確認試験の結果について報告するものである。

2. 開発概要

2.1 ボルト締結方法

NSJ 工法は鋼板に溶接した NSJ の甲乙を嵌合させて甲側でボルト締結、乙側を定着する構造である。乙側の定着方法は今までタップと裏ナットの2方式による性能確認試験の結果を報告している。タップ方式はモルタル充填厚が小さいものの、架設時のタップの損傷および曲面構造でのタップの加工問題などの改善が要望されていた。本工法の施工実績では補強鋼板の製作および架設の容易でかつ経済的な裏ナット方式を採用している。写真-1 は本工法を適用した鋼板巻立て施工事例であり、深夜数時間の急速施工で架設したものである。今回のナット埋込方式は裏ナット方式を基本構造としてモルタル充填厚を最小化させるタップ方式の利点を併用した定着構造である。

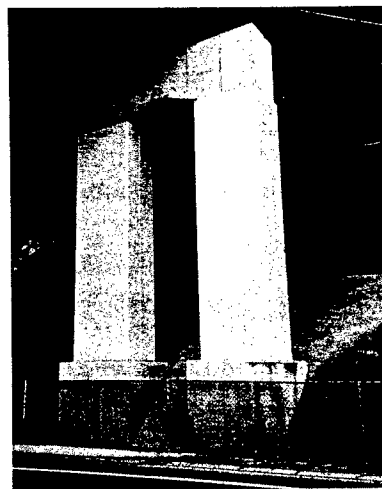


写真-1 NSJ 工法の施工

2.2 試験計画

試験体は図-1に示すような NSJ 乙側に裏ナットを埋めた六角ナット方式を基本構造とし、比較試験体としてナット厚と外径を変えた丸ナット方式3体である。ボルトは M22(F10T)を使用し、ボルト孔径を 30mm としているのでボルト余裕 8mm である。また、六角ナットは外径 41.6mm に対して埋込余裕を 1mm とし、ナット厚 22mm のうち埋込深さを 17mm としている。試験体の仕様は表-1に示すとおりである。

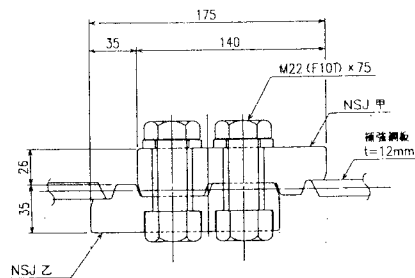


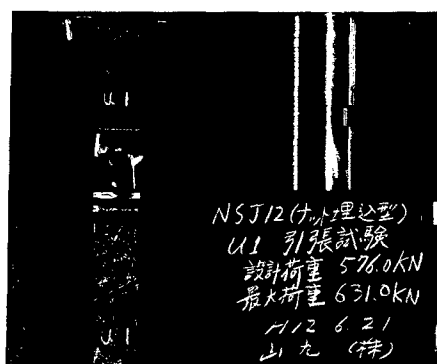
図-1 試験体の基本構造

表－1 NSJ12（ナット埋込型）継手の定着仕様（単位：mm）

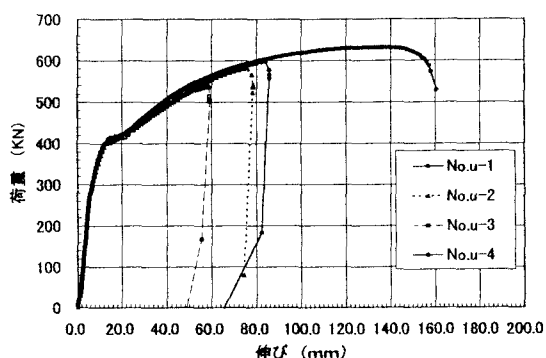
試験体 NO.	M22(F10T)ナット				NSJ 乙の穿孔形状		
	形状	高さh	埋深h 1	外径φ 1	埋径φ 2	埋深h 2	残厚h 3
u－1	六角	22	17	41.6±0.4	42.6	17.0	9.0
u－2	丸	17	17	35.0±0.4	36.0	17.0	9.0
u－3	丸	17	14	35.0±0.4	36.0	14.0	12.0
u－4	丸	17	17	35.0±0.4	38.0	17.0	9.0

2.3 試験結果

引張試験は2000KN引張試験機を使用して、連続的に加力し試験体の破断するまで、あるいはボルトナット部の破壊が確認されるまでおこなった。写真－2は試験体u－1の鋼板の破断状況であり、その他の試験体はナットの抜け出しが見えたので試験を中断した。また、全試験体の荷重－伸び曲線を図－2および試験結果を表－2に示す。各試験体の最大荷重はu－3を除いて設計荷重を超え、いずれも鋼板の降伏点荷重を十分に超えていることがわかる。



写真－2 試験体u－1の鋼板の破断状況



図－2 全試験体の荷重－伸び曲線

表－2 NSJ12（ナット埋込型）試験体仕様と試験結果 []は既存試験の結果

試験体 記号	鋼板仕様		NSJ仕様		締結ボルト	試験結果		
	幅×厚 mm	規格	幅×厚 mm	規格	定着方法 M22(FT10)	設計荷重 KN	最大荷重 KN	破断部位
[A-9-1]	120×12	SM400	140×35	SM490	タップ	576.0	612.5	鋼板
[A-10-3]	120×12	SM400	140×35	SM490	裏ナット	576.0	612.5	鋼板
u－1	120×12	SM400	140×35	SM490	ナット埋込	576.0	631.0	鋼板
u－2	120×12	SM400	140×35	SM490	ナット埋込	576.0	580.0	中断
u－3	120×12	SM400	140×35	SM490	ナット埋込	576.0	537.0	中断
u－4	120×12	SM400	140×35	SM490	ナット埋込	576.0	597.0	中断

3. おわりに

本試験結果からNSJ 乙側のボルト余裕は8mmより小さくすることによりタップ機能と同等の性能をもつものと考えられる。丸ナットは所定の品質を保持し、さらに確認試験で実証を行うこととする。

<参考文献>

- (1) 三木甫、成井信：RC構造物の嵌合継手式鋼板巻立て工法（NSJ工法）：第4回耐震補強・補修技術・耐震診断技術に関するシンポジウム、土木学会土木施工研究委員会、平成12年7月、pp33-40
- (2) NSJ工法：建設省関東地方建設局、新技術活用システム（NETIS）登録番号KT-990333、平成11年10月