

技術番号 TN020015-V0022

技術名 ボルト・ナットの健全性検査装置BOLT-Tester 開発者名 日東建設株式会社

試験日 令和4年 2月 18日 天候 晴れ 気温 13 °C 風速 2.6 m/s

試験場所 施工技術総合研究所

カタログ分類 非破壊検査技術 カタログ 検出項目 附属物本体・取付部材等の緩み 試験区分 標準試験

試験で確認する
カタログ項目 計測精度

対象構造物の概要

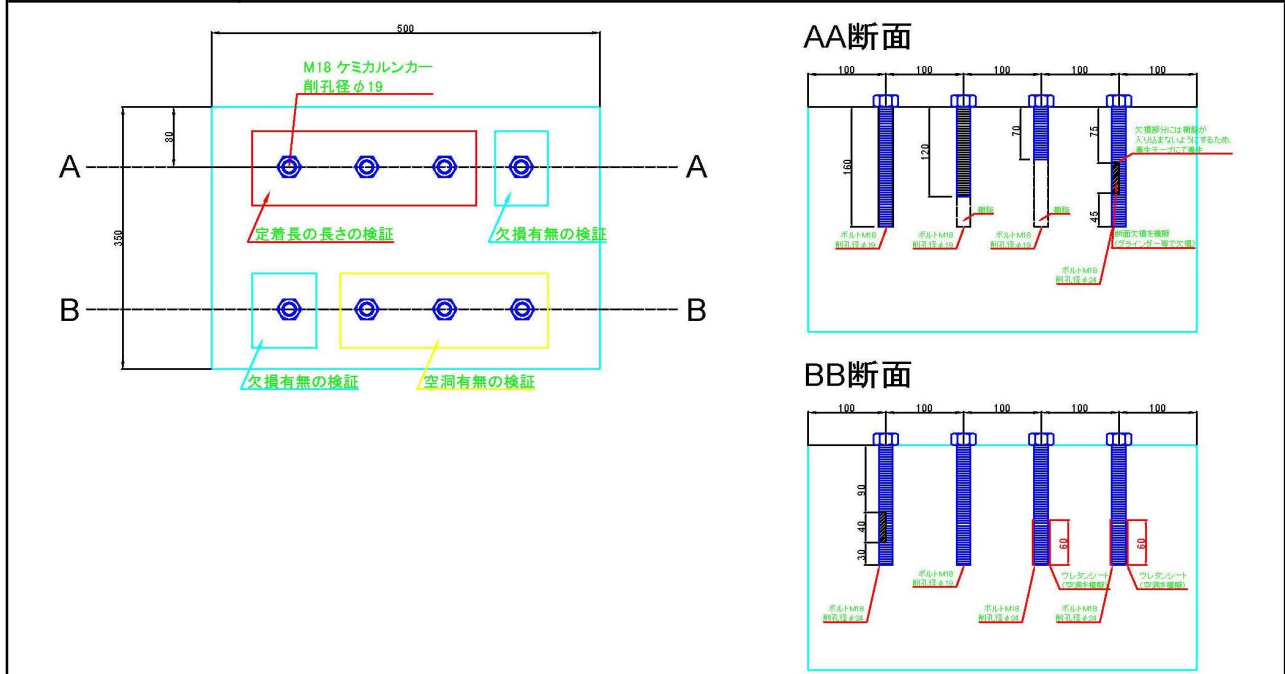


図-1 供試体概要

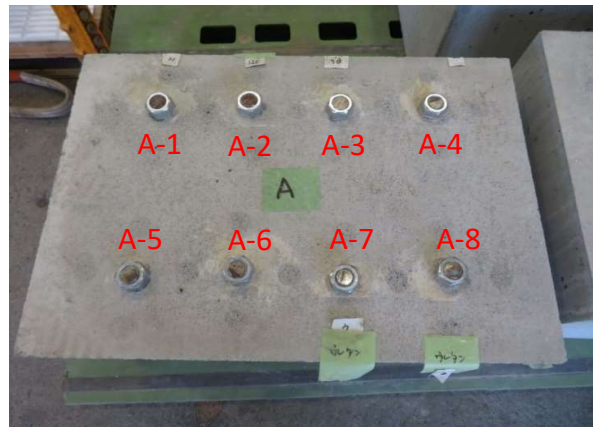


写真-1 供試体A(ナット有)



写真-2 供試体B(ナット無)

- ① 各ボルトに対して軸方向に打撃を行う。
本試験では、各ボルトに対して10回ずつ測定を行った。
- ② 測定したデータをPCに転送し、打撃力波形の整理および各種指標値を計算。
- ③ 打撃力波形および各種指標値の相対比較により異常の有無を判断する。

開発者による計測機器の設置状況



写真-3 測定状況(供試体A)



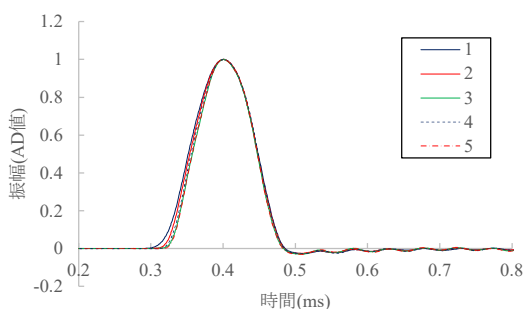
写真-4 測定状況(供試体B)

比較対象を得るため、
立会者による計測機器の設置状況

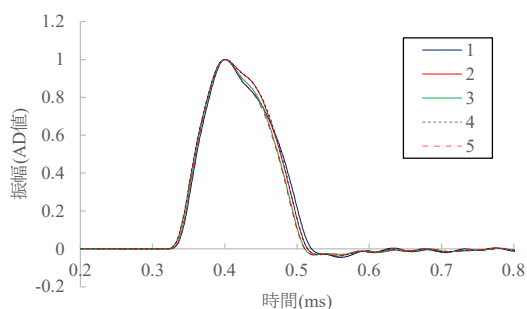
未実施

下図に、各ボルトで測定した打撃力波形の内、5回分の波形を示す。

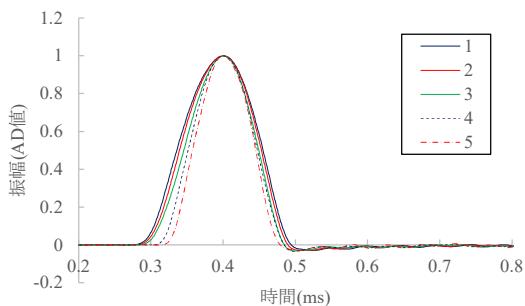
A-5以外では、波形形状は全て類似しており、波形形状のみで判別することは難しい。



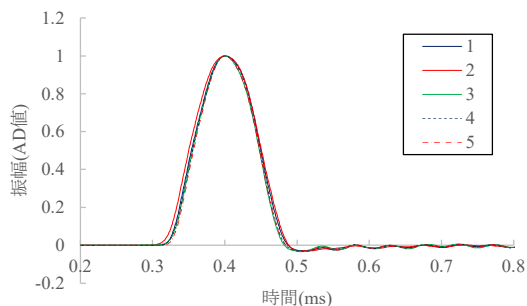
測定波形【A-1】



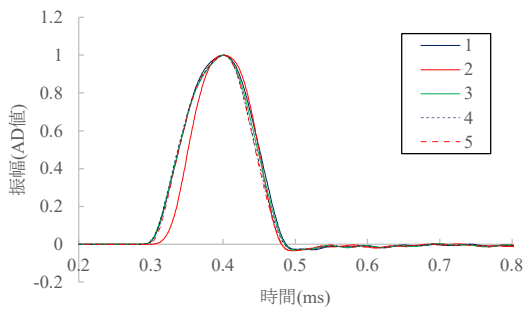
測定波形【A-5】



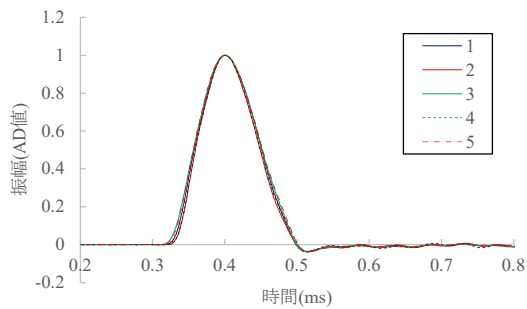
測定波形【A-2】



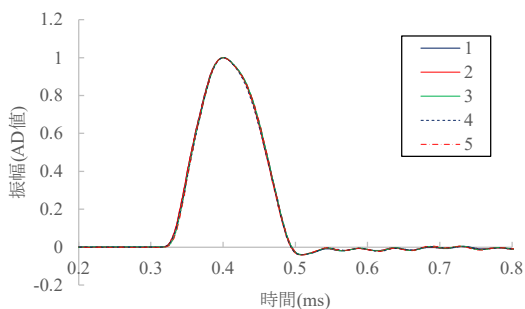
測定波形【A-6】



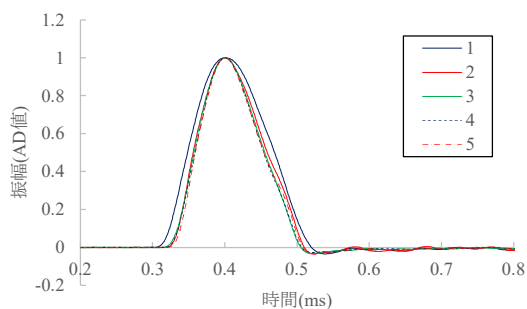
測定波形【A-3】



測定波形【A-7】



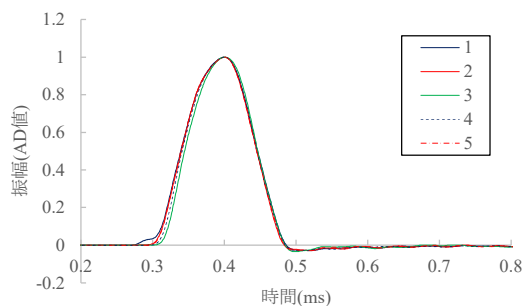
測定波形【A-4】



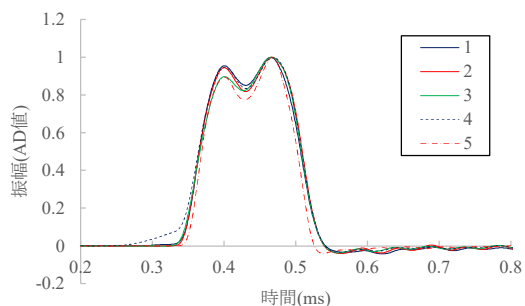
測定波形【A-8】

下図に、各ボルトで測定した打撃力波形の内、5回分の波形を示す。

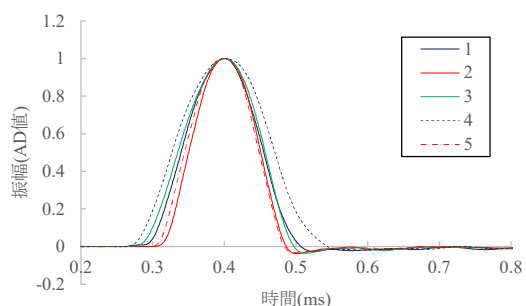
B-4,B-5以外では、波形形状は全て類似しており、波形形状のみで判別することは難しい。



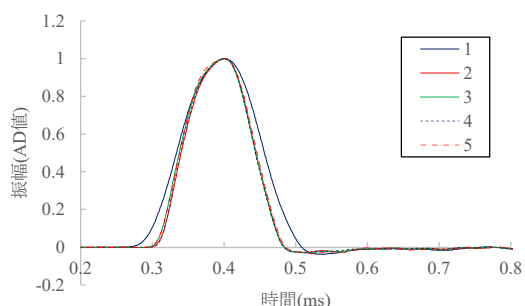
測定波形【B-1】



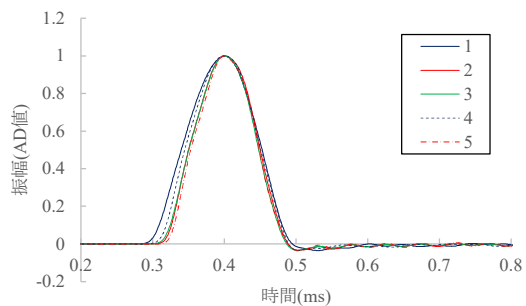
測定波形【B-5】



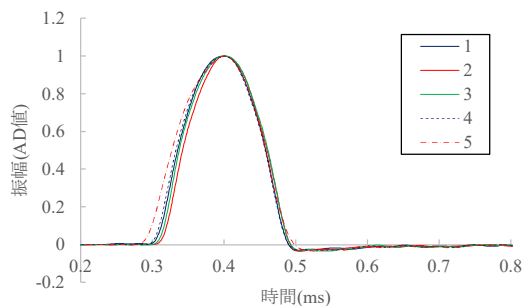
測定波形【B-2】



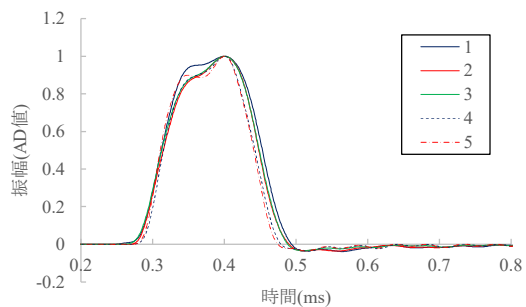
測定波形【B-6】



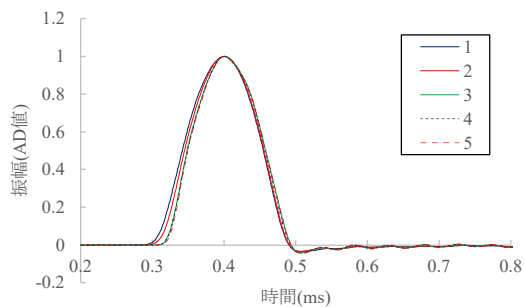
測定波形【B-3】



測定波形【B-7】



測定波形【B-4】



測定波形【B-8】

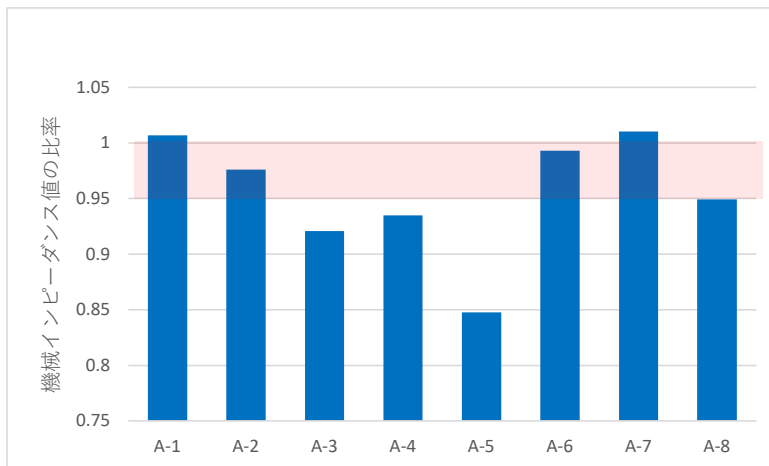


図1 機械インピーダンス値の計算結果(供試体A)

健全なアンカーA-1とA-6の平均を基準として、各ボルトで得られた機械インピーダンス値の比を算出。健全部と比較して機械インピーダンスが明らかに低い箇所(5%以上の低下箇所)を異常部と判定。

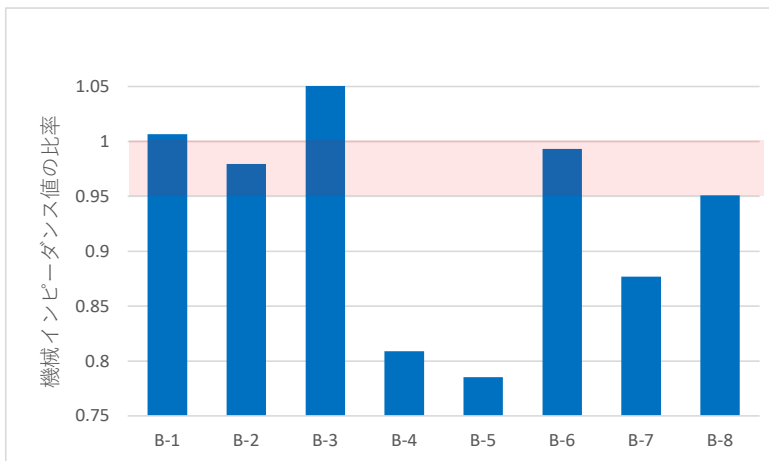


図2 機械インピーダンス値の計算結果(供試体B)

健全なアンカーB-1とB-6の平均を基準として、各ボルトで得られた機械インピーダンス値の比を算出。健全部と比較して機械インピーダンスが明らかに低い箇所(5%以上の低下箇所)を異常部と判定。

ボルト番号	ボルトの状態	供試体番号	
		A	B
1	健全	○	○
2	根入れ長120mm	×	×
3	根入れ長70mm	○	×
4	深さ75mmから40mmの範囲に切り欠き	○	○
5	深さ90mmから40mmの範囲に切り欠き	○	○
6	健全	○	○
7	先端60mm範囲に接着剤無し	×	○
8	先端60mm範囲に接着剤無し	○	○

○: 検出可
× 検出不可

切り欠きは、波形レベルでひずみが生じているため、健全部との比較等をしなくとも、波形単体で異常の判別が可能。

その他の状態については、機械インピーダンスを算出し、健全部との比較を行う事で評価が可能である。

技術番号 TN020015-V0022

技術名 ボルト・ナットの健全性検査装置BOLT-Tester 開発者名 日東建設株式会社

試験日 令和4年 2月 18日 天候 晴れ 気温 13 °C 風速 2.6 m/s

試験場所 施工技術総合研究所

カタログ分類 非破壊検査技術 カタログ 検出項目 附属物本体・取付部材等の緩み 試験区分 標準試験

試験で確認する
カタログ項目 計測精度

対象構造物の概要

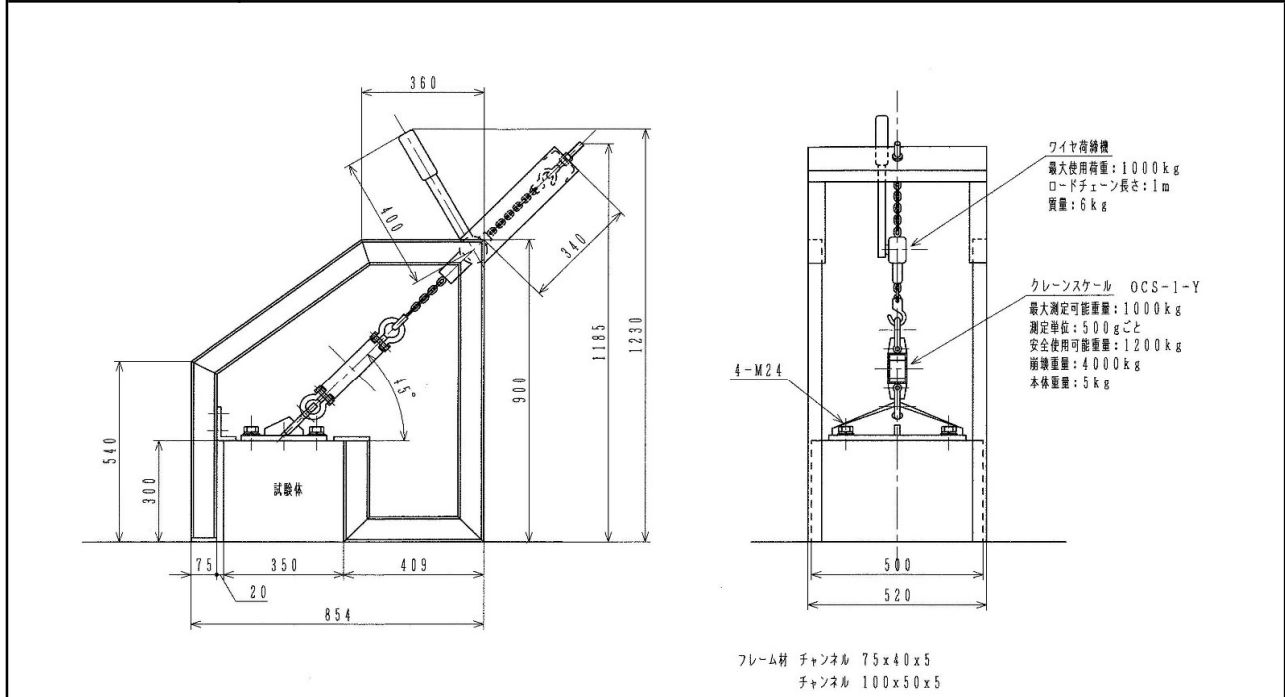


図-1 供試体概要



写真-1 供試体(側面)



写真-2 供試体(正面)

- ① 測定対象に対し、大ハンマによる軸方向の打撃および中ハンマによるナット側面の打撃により測定を行う。本試験では、各条件での打撃回数を10回とした。
- ② 測定対象以外のボルト・ナットのトルク値は200N・mで締結した状態で、測定対象に対する導入トルクを200N・m、100N・m、50N・mと変化させて測定を行う。
- ③ 本試験では機械インピーダンス値の相対比較により判別可否の判断を行う。
- ④

開発者による計測機器の設置状況



写真-3 測定状況(大ハンマ軸方向打撃)



写真-4 測定状況(中ハンマナット側面打撃)

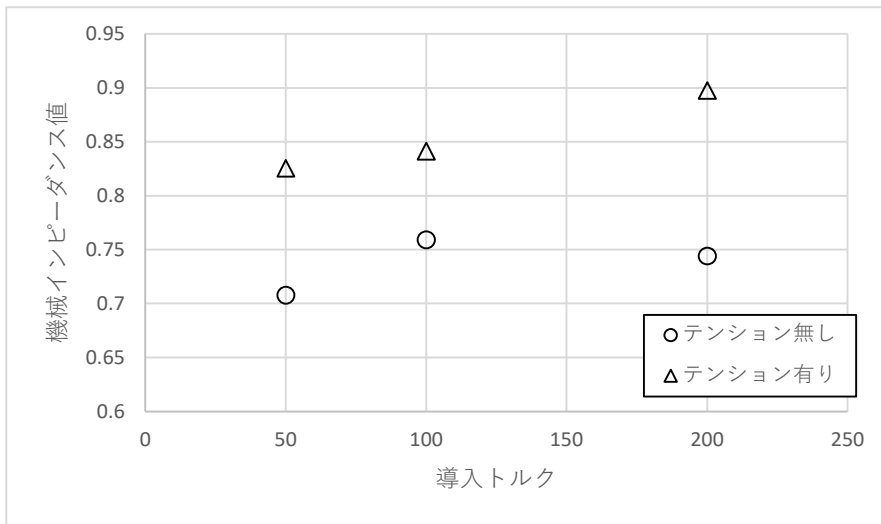
比較対象を得るため、
立会者による計測機器の設置状況

未実施

【中ハンマの測定結果】

ナットを横から打撃して測定

測定対象以外のボルト・ナットは200N・mで締結した状態

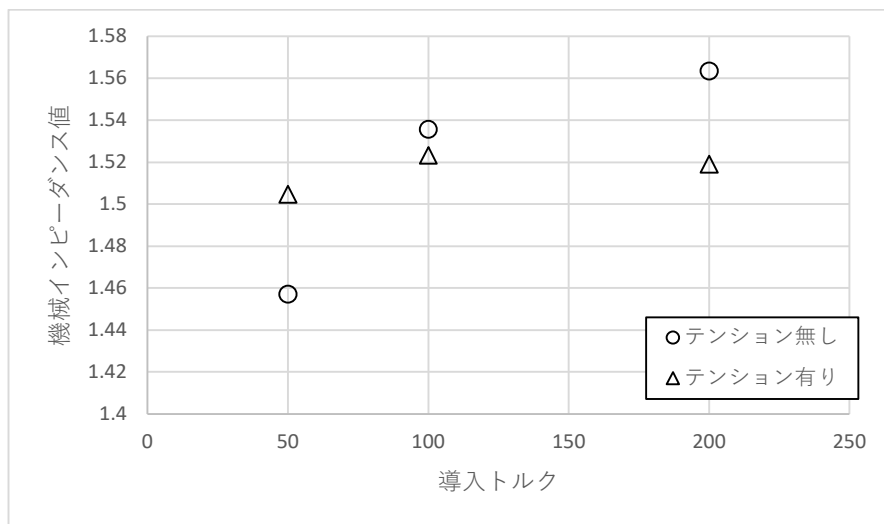


トルク50N・mは、テンションの有無を問わず、判別が可能。

【大ハンマの測定結果】

ボルト頭部を軸方向に打撃して測定

測定対象以外のボルト・ナットは200N・mで締結した状態



トルク50N・mは、テンションの有無を問わず、判別が可能。

テンションが導入されていない場合は、トルク100N・mと200N・mも判別が可能。