

弛み防止ナット「ユルマナイト」*1

小野 力生*2 池田 栄治*3

Looseness-free Nut, "YURUMANAITTO"

Rikio Ono Eiji Ikeda

1 はじめに

大きな振動をとまなう製鉄機械においては、大小無数のボルト／ナット締結が使用されている。設備トラブルの15%にのぼるトラブルが、ボルト／ナット弛みに起因して発生している。このボルト弛み防止を図るため、長い間工夫を重ねてきた。その集大成として、施工性が良好で確実に弛み防止を達成できる、新しい弛み防止ナット「ユルマナイト」を製品化した。

2 ユルマナイトの構造

Fig. 1 に示すように、ユルマナイトは親ナットとインナーナットで構成される。構造上の特徴は、(1) 親ナット底面には座面陥没防止のために座金を一体化させている、(2) インナーナットを δ だけ

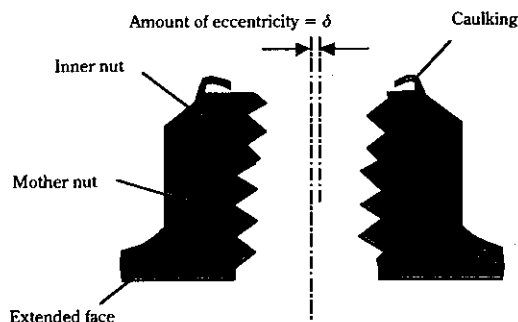


Fig. 1 Section of YURUMANAITTO

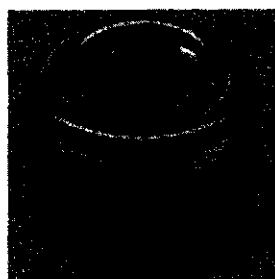


Photo 1 Appearance of YURUMANAITTO (M20)

け偏芯させることにより、弛み防止機能を付与している、(3) インナーナットの脱落防止のため親ナット上部をカシメている、(4) ボルト締結時に親ナットからインナーナットへのスムーズな締め込みを得るためインナーナット上部には少量のクリアランスを設けているなどである。Photo 1 にはサイズ M20 のナット外観を示す。

3 ユルマナイトの特徴

- (1) 弛み防止機能の信頼性が高い。
- (2) ワンタッチ締結が可能で作業性が良好である (プリベリングトルク値: JISB1056 値合格)。
- (3) 再使用が可能である (5 回使用後プリベリングトルク値: JISB1056 値合格)。
- (4) 材質は強度区分 8 (材質 S45CH) を標準としている。
- (5) 座金付のため硬質座金不要で作業性も良い。
- (6) 上部カシメ部が腐食脱落しても弛み防止効果は維持できる。

4 ナットサイズとプリベリングトルク値

Fig. 2 および Table 1 に各ナットサイズにおけるナット寸法とプリベリングトルク値を示す。

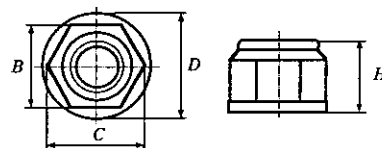


Fig. 2 Dimension of YURUMANAITTO

Table 1 Nut size and prevailing-torque

Size	H	B	C	D	Weight (g)	Prevailing-torque (N·m)
M12	16	22	25	25	50	10~20
M16	19	27	31	31	100	11~23
M20	22	32	37	37	130	14~28
M24	27	41	47	47	210	17~35
M30	33	50	57	57	430	20~40

*1 平成12年11月15日原稿受付

*2 川鉄マシナリー(株) 水島事業部 プラント建設部製造技術室 主査

(副課長)

*3 大洋ナット工業(株) 代表取締役

Tightening torque = Axial tension torque + Prevailing torque
(Axial tension torque = 40 N·m)

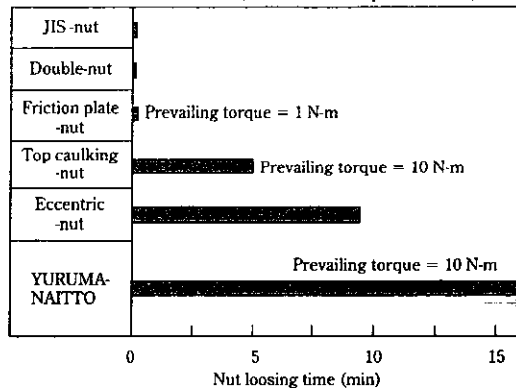


Fig. 3 Results of the nut loosening test



Photo 2 Appearance of vibration test apparatus

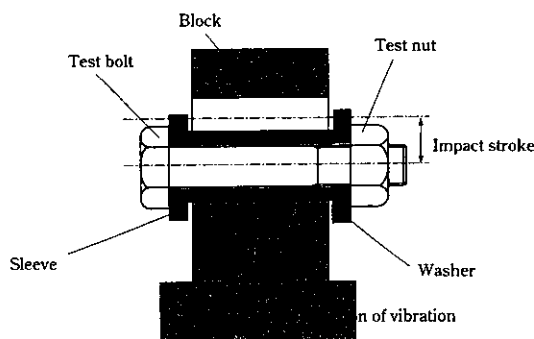


Fig. 4 Details of vibration test apparatus

5 ユルマナイトの弛み評価試験結果

Fig. 3 に(財)日本品質保証機構・関西試験センターでの各種ナットの高速振動弛み実験結果を示す。JIS規格一般ナット、ダブルナットおよび市販の弛み防止ナットと比較して、弛み防止効果の高いことがわかる。Photo 2 には振動試験機外観を、Fig. 4 に振動部詳細を示す。また下記に振動実験装置仕様および実験に供したボルト／ナットの条件を示す。

5.1 振動実験装置仕様

- (1) 試験機：NS 式高速ねじ弛み試験機
 - (a) 振動数：1780 rpm

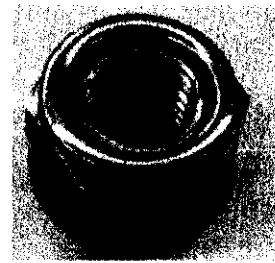


Photo 3 Chromate-coated nut

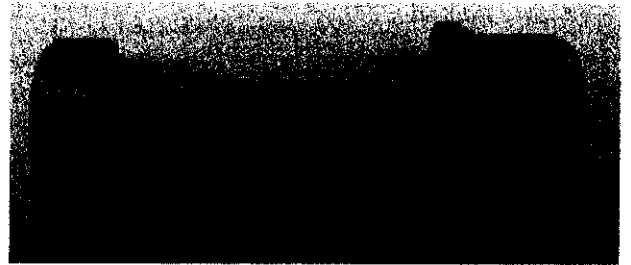


Photo 4 Dacuro-coated bolt and nut



Photo 5 PTFE-coated bolt and nut

- (b) 加振台ストローク：11 mm
- (c) インパクトストローク：19 mm
- (d) 加振方向：垂直方向（復振動）
- (e) 加速度： $\alpha = 19.9 G$

5.2 供試ボルト／ナット条件

- (1) ボルトサイズ：M12×55（並目，中級）
- (2) ボルト材質：SS400
- (3) 各種ナット材質：S45CH
- (4) ナット締め込みトルク：ボルト有効ねじ部応力 \approx 材料降伏点 $\times 0.7$ になるように設定

6 耐環境型コーティング処理ナット

製鉄所での使用環境に耐え得るように、異種金属による電気腐食に効果の大きなフッ素コート処理品、また、一般電気めっきナットの約2~3倍の寿命向上が図れるダクロ処理ナットなどを用意した。Photo 3~5 に、それぞれクロメート処理ナット、ダクロ処理ボルト／ナット、フッ素コート処理ボルト／ナットを示す。

7 おわりに

製鉄機械におけるボルト／ナットのトラブル事例よりナット弛み

要因を分析し、その対策として弛み防止効果の優れた、施工性の良好な新しい弛み防止ナット「ユルマナイト」を製品化した。現在、水島製鉄所をはじめ千葉製鉄所、知多製造所でも適用しており、ボルト／ナットの弛み起因トラブルの撲滅にも効果を上げている。

〈問い合わせ先〉

川崎製鉄(株)設備技術部設備技術室

〒712-8511

岡山県倉敷市水島川崎通1丁目

TEL 086(447)3600

FAX 086(447)2420