

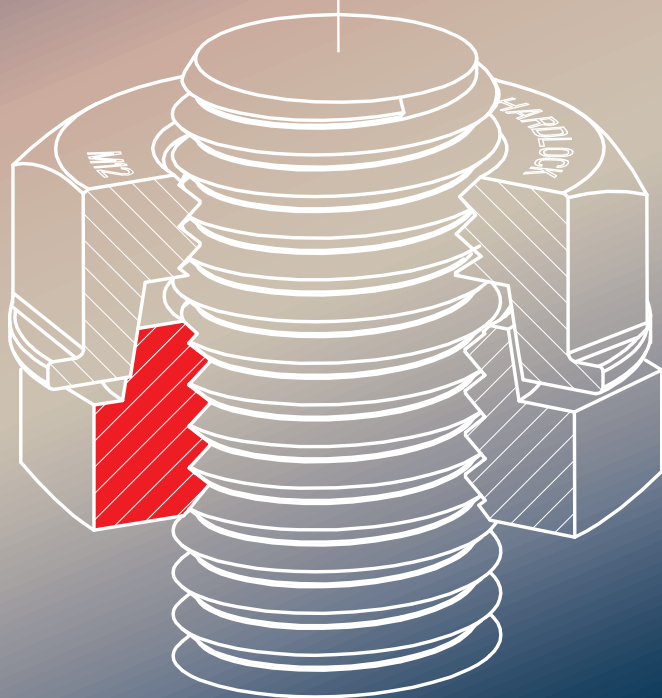
SAFETY IS POWER

 **HARD LOCK®**

Register of International Marks

ゆるみ止めナット

ハードロックナット使用実績



ハードロック工業株式会社



ハードロックナット

- 安全は威力!ゆるみ止めナットの決定版!
- 産業機械から橋梁、鉄道まであらゆる分野のニーズに100%対応!

世界が認めたハードロックナット

ハードロックナットとは日本古来の優れた建築技術であるクサビの原理をナットに導入、完全なるボルト・ナットの一体化に成功した究極のゆるみ止めナットです。



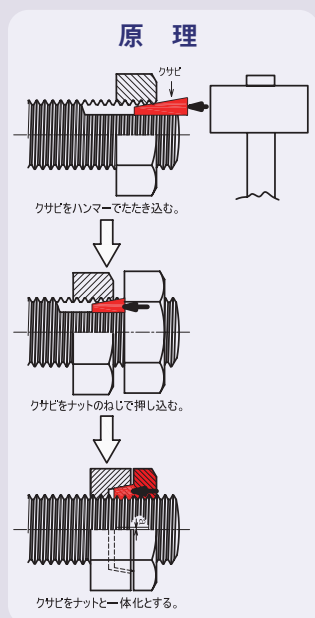
【主な特長】技術資料P98参照

- 世界が認めたゆるみ止め効果
米国NAS (National Aerospace Standard)航空規格にも余裕をもってクリア。
- トルク・軸力管理が可能
使用箇所にあった適正トルクでの軸力管理を実現。
- 繰返し使用が可能
オールメタル製で摩耗箇所が少なく高いゆるみ止め効果を持続。
- 作業性は簡単良好
市販の工具一丁で簡単に締結完了。
- 大幅なコスト削減に貢献
保守点検費用等トータルコストの大幅削減が可能。

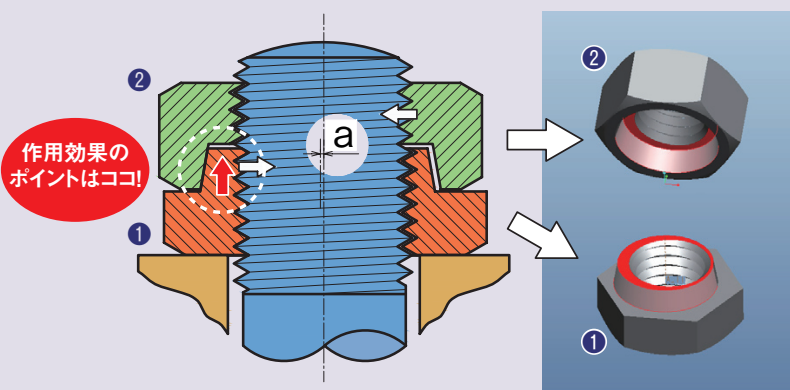
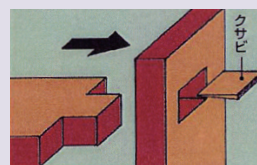


ゆるみ止め構造

日本古来の「クサビ」の原理を用いたゆるみ止め構造とは!



- 1 ボス部を偏芯加工した凸ナット①と真円加工を施した凹ナット②を組み合わせることでボルト軸直角方向にクサビの原理による強力なロック効果を力学的に発生させます。



- 2 HLN のクサビによる強力なゆるみ止め効果はボルトとナットを完全に一体化させ、如何なる振動、衝撃も寄せつけません。

取付作業手順



取付部材にボルトを通し凸ナットをセットして下さい。



一般工具(スパナ等)で締結して下さい。
(凸ナット参考締付トルク参照)



締付けられた凸ナットはこの時点で一般ナットと全く同じ強度です。



次に凹ナットを手でセットして下さい。この時に上下ナット隙間が1ピッチ程度ある事を確認下さい。



凸ナット同様、凹ナットを締結して下さい。
(凹ナット参考締付トルク参照)



ご使用ボルトの状態により上下ナットが密着・非密着の場合が生じますがゆるみ止め効果は十分に内在されております。

ここに注目

トルク軸力管理はハードロックナットだけ!

ハードロックナットは外部からのいかなる振動衝撃もよせつけません。同時に過酷な条件下でも最適なトルク軸力管理を可能にします。

凸ナットはご使用の条件にあったトルクで管理して頂ければ凹ナットで完全にロックするのでたとえ初期トルク・軸力が低くてもその状態を維持し続けます。

①強力なゆるみ止め効果 ②トルク軸力管理可能 ③繰返し使用可能 この3つの特徴をもつ究極のゆるみ止めナットはハードロックナットだけです。

各種試験データ

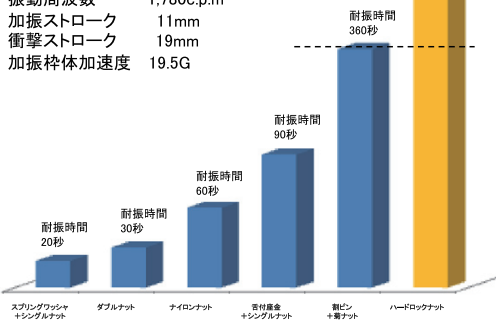
NAS3350/3354に準じる衝撃振動試験

試験品の条件(各種共通)

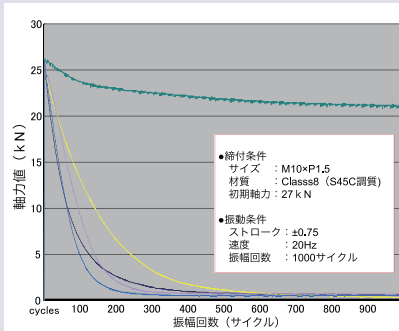
サイズ M12x1.75
材質 SS400
表面処理 三価クロメート
締付トルク 40N・m

振動周波数 1,780c.p.m
加振ストローク 11mm
衝撃ストローク 19mm
加振枠体加速度 19.5G

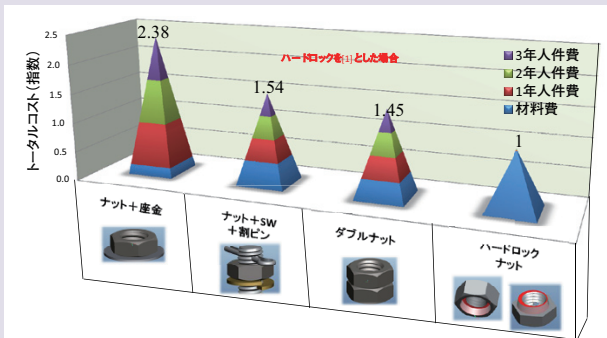
異常なし
試験打ち切り
耐振時間
1,020秒(17分)



ユニカー式ねじゆるみ試験



トータルコスト比較(某鉄道会社)



ハードロック工業の歩み

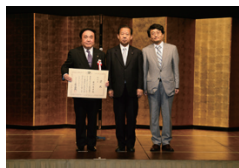
昭和49年(1974年)	4月	大阪府城東区永田にてハードロック工業設立。ハードロックナットの製造及び販売開始。		新幹線100系
昭和52年(1977年)	3月	ハードロック工業株式会社に改称(資本金400万円)		
昭和54年(1979年)	3月	軸受用ゆるみ止めナット(HLB)ハードロックベアリングナット製造販売開始。		
昭和55年(1980年)	7月	日本国有鉄道東北新幹線施設防音壁他採用		
昭和57年(1982年)	10月	イギリス向代理店設定。		
昭和59年(1984年)	6月	本州四国連絡橋公団 瀬戸大橋(長大橋)他にハードロックナットが採用。		原発向認定工場
昭和60年(1985年)	4月	東海道新幹線100系車両にハードロックナットが採用。		
昭和61年(1986年)	4月	NTTの通信鉄塔にハードロックナットが採用される。		業界初グッドデザイン賞
昭和63年(1988年)	5月	某電力会社の原子力発電所(配管部他)にハードロックナットが採用される。		
平成2年(1990年)	8月	本社及び本社工場を現在地に移転(東大阪市川俣)		
平成4年(1992年)	6月	某重電メーカーより原子力発電所向部品製造の認定工場に指定される。		
平成8年(1996年)	5月	東京支店を現在地に移転(台東区東上野)		台湾新幹線400万個納入
平成10年(1998年)	12月	続き「研究開発者賞」を受賞。		
平成11年(1999年)	6月	新製品SLN「スベスロックナット」製造及び特定顧客へ販売開始。		
平成12年(2000年)	4月	新製品HLS「ハードロックセットスクリュー」製造及び特定顧客へ販売開始。		
平成15年(2003年)	9月	韓国・ソウルとオーストラリア・シドニーに代理店を設ける。		NEWSWEEKに掲載

HARDLOCK

世間の時事／ねじの歴史

(1500年前後)	レオナルド・ダ・ヴィンチがタップ・ダイスによるねじ加工の原理のスケッチをノートに残す。(ねじのおはなし(改訂版) 山本晃著書より抜粋)
(1543年)	種子島に漂着したポルトガル人によつて火縄銃が持ち込まれる。銃の銃底をふさぐための尾栓それが日本人が目にした最初のねじであったと考えられる。
昭和44年(1969年)	G・H・ユンカーが『振動下におけるフラスター自己弛緩に関する新評価基準』を発表／軸方向に比べ軸直角方向の繰返し荷重をうけたねじ締結体は必ずゆるむとする内容が発表される。(G・H・ユンカー博士)
昭和48年(1972年)	人類初の月面着陸に成功(アメリカ)アメリカ(NASA)の月着陸宇宙船アポロ11号が月面への着陸に成功ニール・アームストロング船長(39)が人類史上初めて月面に降りた。
昭和51～53年(1976～1978年)	オイルショック日本第4次中東戦争が勃発。OPEC加盟の産油6ヶ国が原油公示価格を70%引き上げることを発表し、翌日10月17日にはアラブ石油輸出機構(OAPEC)が原油生産の削減を決定した。
昭和53年(1978年)	新東京国際空港開港(日本)新しく日本の空の玄関口として新東京国際空港(現成田国際空港)が開港。
昭和60年(1985年)	電電公社、専売公社民営化(日本)日本電信電話公社(電電公社)が日本電信電話株式会社(NTT)に民営化される。
昭和61年(1986年)	チェルノブイリ原子力発電所事故発生(ソビエト連邦)チェルノブイリ原子力発電所4号炉で爆発事故が起き、原子力開発史上最悪の事故となる。広島に投下された原子爆弾約500発分相当の放射性物質が飛散した。

平成25年(2013年)	10月	関西・経営と心の会より「第26回関西・こころの賞」を受賞
平成25年(2013年)	6月	国土交通省の新技術活用システムNETISSに登録される(KK130006A)
平成23年(2011年)	11月	日経BP社主催「第10回日本イノベーション大賞」の「大賞」を受賞
平成23年(2011年)	9月	JISQ9100...2009 航空、宇宙及び防衛分野の品質マネジメントシステムの認証取得
平成23年(2011年)	3月	自叙伝『絶対にゆるまないネジ 小さな会社が「世界」になる方法』発刊。(中経出版社)
平成22年(2010年)	3月	日本発明振興協会、日刊工業新聞社の共催「第35回発明大賞」本賞を受賞
平成22年(2010年)	1月	直嶋経済産業大臣が当社を視察
平成21年(2009年)	11月	天皇陛下より「旭日双光章」を受賞
平成21年(2009年)	7月	内閣総理大臣顕彰「第3回ものづくり日本大賞」の「特別賞」を経産産業大臣より授与
平成21年(2009年)	6月	「2009 KANSAIモノ作り元気企業100社」に選定される
平成21年(2009年)	4月	2009年元気なモノ作り中小企業300社に選定される
平成20年(2008年)	6月	大阪本社工場拡大
平成19年(2007年)	11月	『NEWSWEEK』世界が注目する日本の中小企業100社に掲載
平成18年(2006年)	12月	イギリス『BBC』鉄道事故ドキュメント番組でハードロックナットが紹介
平成17年(2005年)	11月	産学協同で開発したドイツンカ式新型ねじゆるみ試験機を導入
平成17年(2005年)	7月	ASME(アメリカ機械学会)PVPで研究論文が広島大学澤教授により発表
平成17年(2005年)	12月	豪州クイーンズランド州及びビクトリア州鉄道の認証取得。(認証番号: C0054)
平成17年(2005年)	11月	ISO9001:2000をドイツのTUV社より認証取得



ものづくり日本大賞受賞



旭日双光章受章



直嶋経産大臣訪問



第35回発明大賞本賞受賞



自叙伝
「絶対にゆるまないネジ 小さな会社が「世界」になる方法」

HISTORY

～ 時代を駆けるTop Runner ～

平成25年(2013年)	10月	プロ野球で新記録樹立(日本) 楽天の田中将大投手が開幕24連勝でシーズンを終了し、史上初「無敗の最多勝」投手となる
平成24年(2012年)	2月	高さ世界一の自立式鉄塔竣工(日本) 東京都墨田区に高さ634mの東京スカイツリーが竣工
平成23年(2011年)	3月	東日本大震災発生(日本) M9.0 死者・行方不明者255000人を出す
平成22年(2010年)		上海万博開幕(中国) 上海市で開幕。参加国は50以上となる最も規模の大きな万博となった 世界一の超高層ビル誕生(ドバイ) UAEドバイに地上160階、全高828m、軒高636mでいずれも世界最高のブルジ・ハリファが完成
平成20年(2008年)	9月	リーマンショック(アメリカ) アメリカ・リーマン・ブラザーズの経営破綻により住宅バブル崩壊によりサブプライムローン問題等が表面化。アメリカ経済に対する信用不安が広がり、世界中で株価の大暴落を引き起こし、世界的な金融危機を招く
平成17年(2005年)	3月	スマトラ沖地震発生(インドネシア) インドネシアのスマトラ島西方でM8.7の地震が発生。約20000人の犠牲者を出す
平成15年(2003年)	2月	スーパーストール爆発事故(アメリカ) アメリカのスペースシャトル「コロンビア」が大気圏突入時に爆発炎上、乗組員7人死亡
平成13年(2001年)	9月	同時多発テロ事件発生(アメリカ) 4機の航空機がハイジャックされ、ニューヨークの世界貿易センタービル2棟に相次いで激突。国防総省にも墜落するなど犠牲者3000人以上となる大惨事となった
平成7年(1995年)	1月	阪神・淡路大震災発生(日本) M7.3 犠牲者6434人を出す
平成元年(1989年)	6月	天安門事件(中国) 民主化運動に対し戒厳令を発令していた中国政府が人民解放軍を動員し北京の天安門広場で学生、市民に対して無差別に発砲し、数千人が虐殺される

「弾性域と塑性域ねじ締結のゆるみ特性の比較」について発表／ボルトナットの塑性域締結は、弾性域締結に比べ初期緩みは大きい。その後はゆるみにくい傾向がある。再使用では弾性域締結では小さく、塑性域締結では大きくなる。(大橋・石村)

1 新エネルギー/電力

ENERGY/POWER



【主な使用箇所】

● 風力発電

発電機・減速機締結箇所
タワー内配線設備箇所 他

● 太陽光発電

太陽光パネル架台取付 他

● 火力発電

脱硫装置
ホッパーライナー止め/バケットコンベア 他

● 原子力発電

発電所内計装・配管締結箇所全般
原子炉ろ過機（フィルター）フランジ箇所
原子炉制御機器取付 他



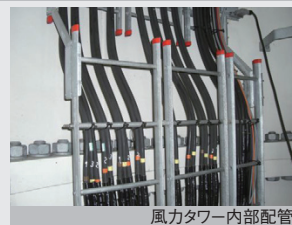
風力発電



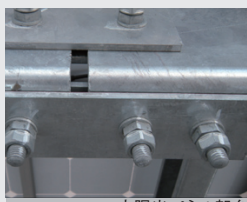
ダム



火力発電所



風力タワー内部配管



太陽光パネル架台



太陽光発電



原子力発電所



施設内配管止め

2 鉄 塔

TOWER

HLN

主要実績

【主な使用箇所】

- 通信鉄塔
鉄塔接合部
付帯設備全般
デジタル架台箇所 他
- 送電線鉄塔
鉄塔接合部
パイプジャンパー部
がいし締結部 他



送電線鉄塔



通信鉄塔



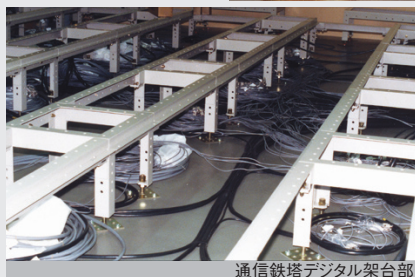
送電線鉄塔パイプジャンパー



接合部(アングル/パイプ)



接合部(アングル/パイプ)



通信鉄塔デジタル架台部

3 鉄道車両

RAILWAY (ROLLING STOCK)



【主な使用箇所】

● 新幹線車両/在来線車両/新交通（モノレール）

車両各種機器取付け
制御装置各種取付け
軸受ボックス
密着連結器
ディスクブレーキ
駆動装置カップリング部
サスペンション/油圧ダンパー部
自動ドアユニット 他



新幹線 E5系



新幹線N700



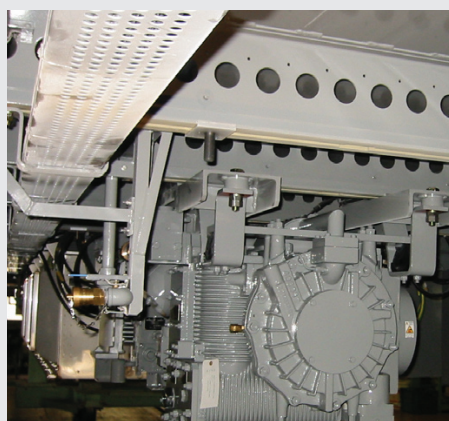
台湾新幹線 700T



英国特急 395系



新交通システム



新幹線車両機器取付ボルト



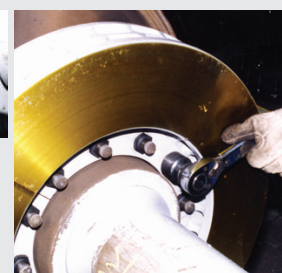
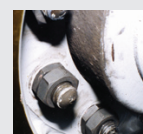
密着連結器



軸受ボックス



台車部各種取付



ディスクブレーキ

4 鉄道施設

RAILWAY (INFRASTRUCTURE)



【主な使用箇所】

- 鉄道(電力)
 - 鋼管柱フランジ止め
 - 固定ビーム
 - 架線ブラケット・バンド 他
- 鉄道(信号)
 - 地上子 (ATS)
 - インピーダンスボンド
 - 転轍機可動部
 - 制御器具箱内接線子 他
- 鉄道(軌道)
 - レール継目/絶縁継目ボルト
 - 分岐器各種ボルト
 - レール締結装置
 - 脱線防止ガード 他
- 鉄道(建築)
 - 駅構内設備箇所
 - 駅舎屋根部
 - 新幹線/在来線防音壁 他



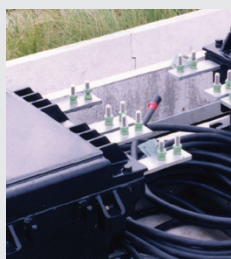
鋼管柱フランジ止め



ビーム及び可動ブラケットバンド止め他



地上子 (ATS)



インピーダンスボンド



接線子取付



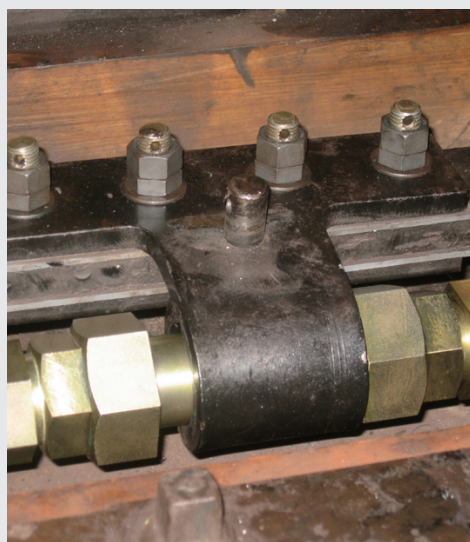
脱線防止ガード



レール締結装置



レール継目板ボルト



転轍機可動部ボルト

5 橋 梁

BRIDGE

HLN

【主な使用箇所】

橋梁付帯設備締結箇所
配管フランジ箇所
点検通路部
長大橋イルミネーション設備
点検用作業車設備
情報板締結
橋梁添加型歩道橋
落下物転落防止設備
道路設備全般



送水配管工事(明石海峡大橋)



長大橋各付帯設備締結



長大橋車両道路設備全般

6 高速道路

HIGHWAY

HLN

【主な使用箇所】

道路ジョイント部
防音壁締結箇所
裏面吸音板締結部
照明設備取付・ベースプレート
案内表示板締結
トンネル内ジェットファン
グレーチング締結箇所
ガードレール締結
ETC・情報板設備
吸水蓋飛散防止設備 他



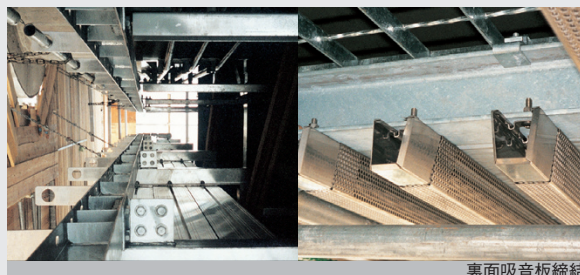
防音壁各種締結



アルミ製投物防止柵 (第二東名高速)



照明柱アンカー部 (首都高速道路)



裏面吸音板締結

7 自動車・船舶

VEHICLE



【主な使用箇所】

- **特装车**
エンジン・トランスミッション
ダンパー・トラニオン箇所
フレームブラケット取付 他
- **バギー車**
車輪軸スプロケット止め
エンジン・スターター 他
- **船舶**
各内燃機系動揺止め
船内油圧管フランジ部 他
- **遊戯機器**
ジェットコースター車輪軸部
レール継目部
コースターシート締結 他
- **輸送機器**
フォークリフト 車輪軸部 他



特装车



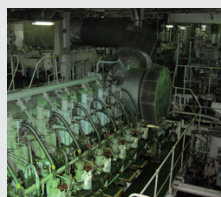
バギー車



スプロケット止め



フレーム取付



船舶エンジン締結箇所



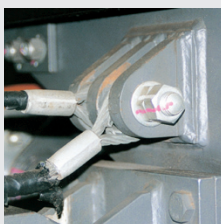
LNG艦



ガイドローラー



コンクリートポンプ車



車輪軸止め



フォークリフト

主要実績

8 産業機械

MACHINERY

APPLICATIONS



主要実績

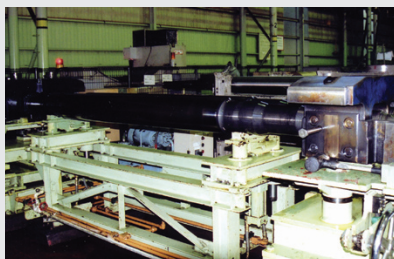
【主な使用箇所】

セメントミル(ライナー止め)
コンクリートミキサー(減速機)
パワーシリンダー(駆動軸止め)
掘削機(ドリル駆動軸止め)
削岩機(油圧ブレーカー止め)
攪拌機(インペラー止め)
油圧大型プレス機(シリンダー部他)
コンプレッサー(軸止め)

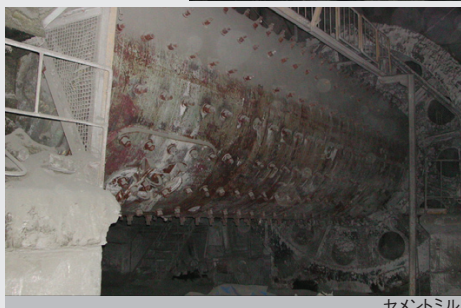
ポンプ(インペラー止め)
タッピングマシン(ボールねじ)
射出成型機(駆動用ボールねじ)
製鉄機械(矯正ロール止め)
コンベアローラー部
産業ロボット アーム部
ダイカストマシン(鋳抜きピン止め)
他



射出成型機



製鉄機械(矯正ロール止め)



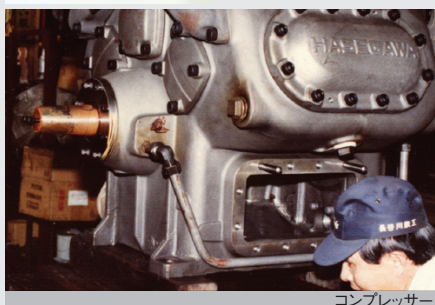
セメントミル



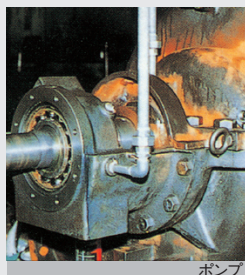
削岩機



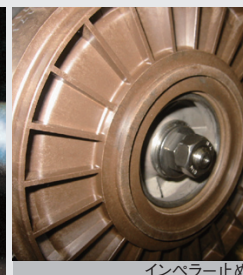
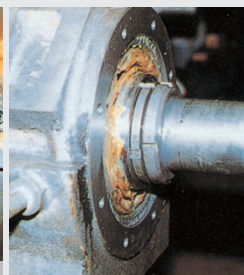
油圧ブレーカータイロット止め



コンプレッサー



ポンプ



インペラー止め

9 建築・土木

CONSTRUCTION

HLN

【主な使用箇所】

高層建築各接合部締結
高層建築各付帯設備
高層ビルカーテンウォール部
外壁（パネル）取付
ターンバックル
ドーム鋼材締結
乾式石張工法ファスナー部
施設屋根材締結
トップライト締結
衛生・電気設備 他



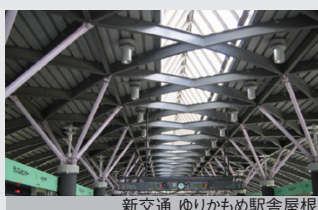
高層ビル外壁・カーテンウォール



東京スカイツリー®



ドーム鋼材締結



新交通 ゆりかもめ駅舎屋根



大阪駅再開発

主要実績

APPLICATIONS

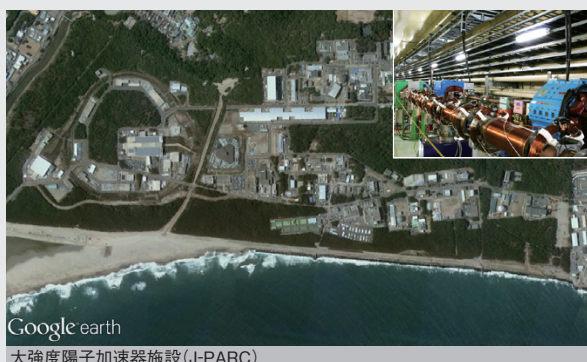
10 こんなところにも…ハードロック

NEW FIELDS



主要実績

■ J-PARCやSPRING8、
オークリッジ国立研究所にも!



Google earth

大強度陽子加速器施設 (J-PARC)

■ ボブスレー日本代表に全面技術協力!!



■ 医療現場にも
…ハードロック
ナット!



車椅子 (可動部)

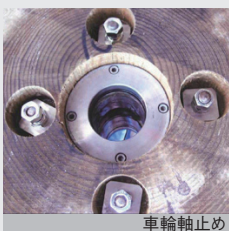


■ F1 にも!

©ph-stop



■ ど迫力!
だんじり祭りの
車輪部にも
ハードロック!



車輪軸止め



■ スポーツ分野
でも…
やっぱりハード
ロックです!

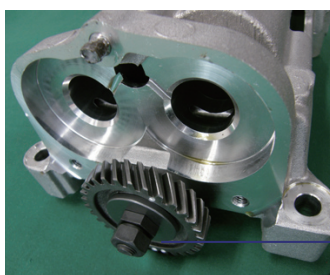


パター ウェイトバランス部

ゆるまないという安心…!

身近なものから意外?なものまで、ハードロックナットの用途は無限に広がっております。

1. 自動車・バイク



▲エンジンのトランスミッション部



HLN SUV車 エンジントランスミッション

Before

- SUV車のエンジントランスミッションギア軸止めに**フランジナット**を使用していた。
- エンジン始動時の振動によりナットがゆるみトラブルが多発しリコールさえも検討された状態であった。

After

- フランジナットからハードロックナットに仕様変更することにより、ゆるみ問題が解決した。
- ハードロックナット使用後はエンジン始動時のトラブル発生も無くなった。

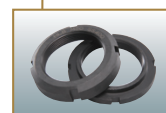
主なゆるみの原因

- ボルト軸回り方向繰返し外力によるゆるみ。

2. 特装車



▲トラニオン部



HLB 特装車トラニオン軸止め

Before

- 従来はゆるみ止め対策として一般のベアリングナットをダブルで使用していた。
- **ダブルナット特有の羽交い締め**による締結力のバラつきによりゆるみが発生していた。

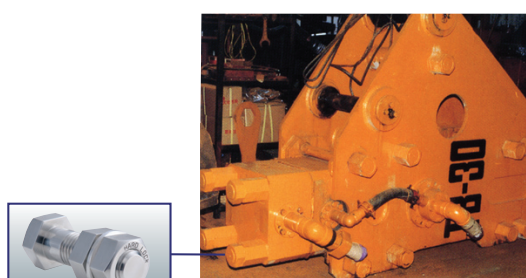
After

- ハードロックベアリングナットの使用により作業性が向上し、ゆるみ問題も解消した。
- ハードロックベアリングナット使用後はメンテナンスコストの大幅な削減に成功した。

主なゆるみの原因

- ボルト軸回り方向繰返し外力によるゆるみ。

3. 建機・農機



▲油圧ブレーカー

HLN 削岩機油圧ブレーカー

Before

- 鉱山や大型採石場での破碎作業時にかかる振動衝撃によりゆるみが日常的に発生していた。ダブルナットで高トルク締結や脱落防止対策をおこなっていたが問題は解決せず。

After

- ハードロックナット導入によりゆるみ防止に加え適正トルクによる軸力管理が実現した。
- ねじ山の丸ねじ形状等その他の箇所の既設ボルトにも対応可能になった。

主なゆるみの原因

- ボルト軸直角方向繰返し外力によるゆるみ。

4. ロボット



産業ロボット▲

HLB 産業ロボット アーム関節部

Before

- 従来アーム部にはプリベリントルクタイプのゆるみ止めナットを使用していたがナットとシャフトの摩擦により削り出された鉄粉による可動不良が頻発していた。
- プリベリントルクタイプゆるみ止めナットではトルク管理が困難で軸力のバラつきが問題となっていた。

After

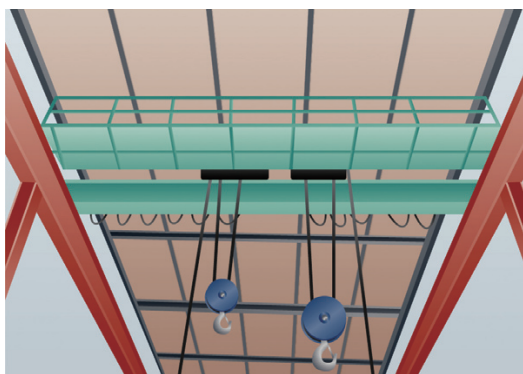
- ハードロックベアリングナットに変更することにより、シャフトの損傷問題が解決した。
- ゆるみ止め対策と併せて適正トルクでの軸力管理が可能となり製品性能も向上した。

主なゆるみの原因

- ボルト軸回り方向繰返し外力によるゆるみ。

5. 搬送機器

改善事例



▲レール締結部



HLN 工場内天井走行 クレーン

Before

- 工場内の搬送用天井クレーンには**プリベリントルクタイプのゆるみ止めナット**を使用していたが過度の振動負荷によりレール締結部にゆるみが頻繁に発生していた。
- 日常的な増締め作業等、ゆるみ発生によるメンテナンスコスト増加も大きな負担となっていた。

After

- ハードロックナットに変更後は、全てのねじ締結部のゆるみ問題が解消した。
- 設備の安定稼働が実現できメンテナンス回数も減少。その結果、大幅なコスト削減に成功した。

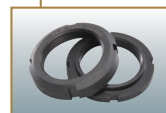
主なゆるみの原因

- ボルト軸直角方向繰返し外力によるゆるみ。

6. 鉄鋼



▲圧延ロール軸



HLB 製鉄所設備ラインの ロール軸

Before

- 一般的に製鉄所設備ラインのロール軸のシャフトには**キー溝加工をし、ナット+歯付座金**でゆるみ止め対策を行っていたがナットがゆるむ箇所によっては現場で溶接を施していた。
- 近年、製鉄所内は**火気レス化**が進められており、ゆるみ止め対策としての**溶接**が困難な傾向にある。

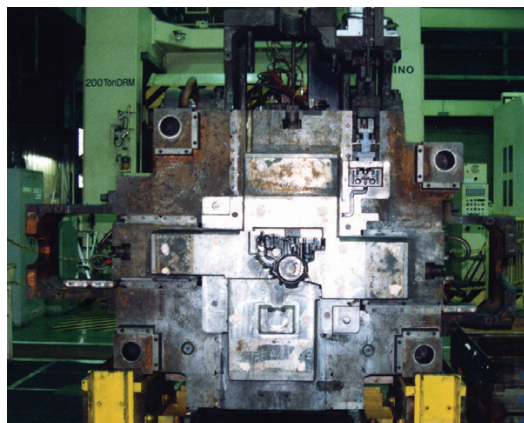
After

- ハードロックベアリングナットを使用することで歯付座金やシャフトのキー溝加工が不要となり部品点数低減とあわせて作業性も格段に向上した。
- 溶接に代わる締結方法として評価され多くの製鉄所内の様々な締結箇所での火気レス化に貢献している。

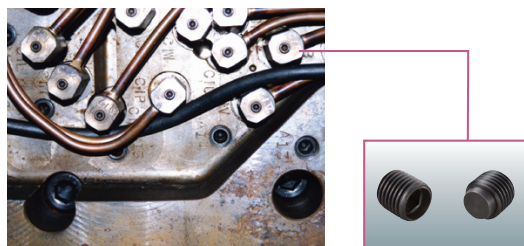
主なゆるみの原因

- ボルト軸回り方向繰返し外力によるゆるみ。
- ボルト軸直角方向繰返し外力によるゆるみ。

7. 産業用機械



▲ダイカストマシン



HLS ダイカスト金型鑄抜きピン止め

Before

- 成型時の圧力により鑄抜きピンが後退することを防ぐため、従来は点付け溶接やプレートのボルト締結方式、または入れ子方式を採用していた。
- 従来のピン後退防止対策では金型強度の低下や作業時間が課題であった。

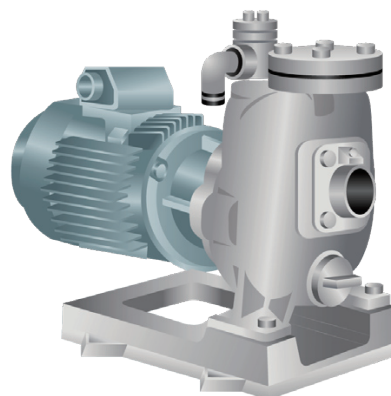
After

- ハードロックセットスクリューへの変更により通常のスクリュー止め作業のみで鑄抜きピンの後退防止が実現。金型コストの削減にも貢献した。
- 従来は鑄抜きピン交換作業に12時間以上要していたが3時間前後へと大幅短縮が実現した。

主なゆるみの原因

- ボルト軸方向繰返し外力によるゆるみ。

8. 流体機器



◀インペラー部



HLN ポンプのインペラー部

Before

- 高速回転するポンプのインペラー軸部はポンプ自体の振動によりゆるみが発生しやすい箇所である。
- 従来は菊ナットや他社のゆるみ止めナットを使用していたが、ゆるみ問題の完全な解消にはならなかった。

After

- ハードロックナットに変更することで高速回転による振動に対してもゆるみが発生することはなくなった。
- 定期メンテナンスにかかるコストも削減され、製品寿命の延長にもつながった。

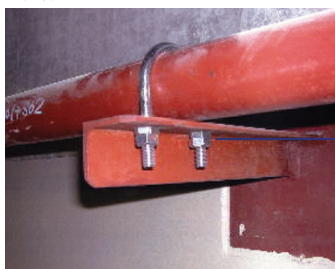
主なゆるみの原因

- ボルト軸回り方向繰返し外力によるゆるみ。

9. 重電プラント



▼配管サポート



HLN 原子力発電所 炉心周り締結部

Before

- 炉心の固定スタンドや発電所内配管サポートには**ダブルナット**を使用し定期的な増締め作業で保守をしていたがゆるみが発生し対策に悩まされていた。
- 施設規模が大きく、また締結部が多いことからメンテナンスに時間とコストがかかっていた。

After

- ハードロックナット化により最高の安全を評価され発電所内の他の箇所においても同様のゆるみ止め対策が現在も続いている。
- 施設内の定期メンテナンスにおいて保守作業者の安全性向上と保守費用の大幅削減に成功。

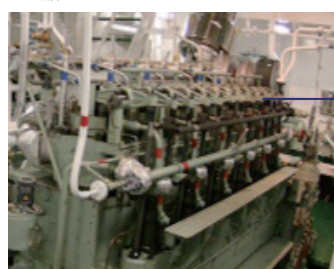
主なゆるみの原因

- 微動摩耗によるゆるみ。
- 熱的原因によるゆるみ。

10. 船舶



▼船舶エンジン



HLN 船舶内燃機の締結箇所

Before

- 船舶内設備締結には**ダブルナット**が使用されており、振動以外にも**熱膨張によるナットのゆるみ**が深刻であった。
- 頻繁に**増締め**作業を行う必要がありメンテナンスにかかる時間とコストも膨大であった。

After

- 特殊コーティングを施したハードロックナットに変更することで、**熱膨張によるゆるみ**も解決した。
- ハードロックナット導入後は増締め作業も不要となりメンテナンスコストの大幅削減が実現した。

主なゆるみの原因

- 微動摩耗によるゆるみ。
- ボルト軸直角方向繰返し外力によるゆるみ。
- 熱膨張によるゆるみ。

11. 道路



▲路面覆工板



HLN 路面覆工板の締結部

Before

- 通過車両による覆工板振動対策で覆工板継目溶接、緩衝材挿入等の対策をおこなっていたが溶接不良や緩衝材入替作業等、どれも決定的なものではなかった。
- 車両通過時の覆工板同士の衝突による騒音対策についても非常に深刻であった。

After

- 覆工板の接続部にハードロックナットを使用することで、ゆるみ問題は確実に解消された。
- ゆるみの発生を抑えることが出来たことで騒音問題も解消され大幅なコスト低減につながった。

主なゆるみの原因

- ボルト軸直角方向繰返し外力によるゆるみ。

12. 橋梁

◀ 栈橋部
カバープレート締結HLN 羽田空港
D滑走路増設工事

Before

- 海上空港の人工地盤裏面にチタンパネルを施工する際、**プリベリントルクタイプのゆるみ止めナット**が検討されていた。
- ボルトに傷をつけることによる(メッキ剥離)錆の発生が懸念され耐食性と安全性に大きな課題を抱えていた。

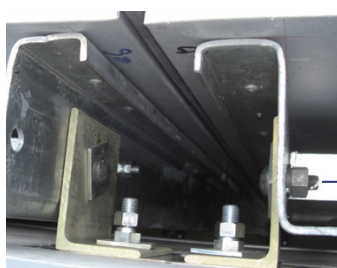
After

- プリベリントルクタイプのゆるみ止めナットに代わりハードロックナットを使用することでボルト損傷問題と共に錆の問題も解消された。
- 航空機離着陸時の激しい振動によるゆるみ発生不安も解消され国交省が要求する100年保証にも対応できた。

主なゆるみの原因

- 微動摩耗によるゆるみ。
- ボルト軸方向繰返し外力によるゆるみ。

13. 建築・建築設備



◀ 外壁締結部



HLN 高層建築外壁締結部

Before

- 高層建築外壁部において採用されるアルミのカーテンウォールは金属ファスナーを用いて取付けられるが、従来の高トルクではアルミの膨張により特有の音鳴りが発生し不具合の原因となっていた。

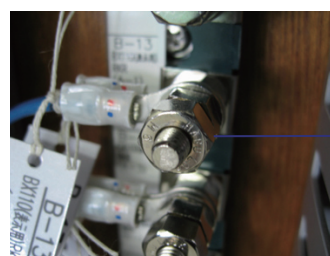
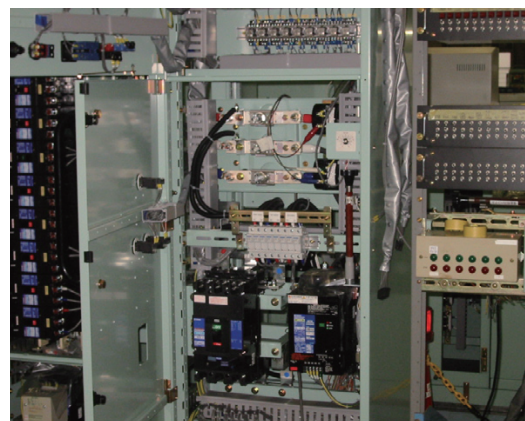
After

- ハードロックナットに変更することで音鳴りしない適正トルクで制御し上ナットでゆるみを防止、軸力管理することで音鳴り現象もなくなった。

主なゆるみの原因

- ボルト軸直角方向繰返し外力によるゆるみ。
- 熱的原因によるゆるみ。

14. 電気機器



◀ 配電盤端子止め



HLN 配電盤端子止め

Before

- 従来ダブルナット又はスプリングワッシャーを使用時は、製品輸送時の振動によるゆるみが常に発生していた。
- 設置後も制御端子盤特有の微振動によるゆるみが日常的に発生していた。

After

- ハードロックナットに変更後はトルク管理も可能となり、輸送時及び設置後のゆるみ問題が解消。
- 締め直し作業をなくすことにより大幅な省力化を実現。

主なゆるみの原因

- 微動摩耗によるゆるみ。

15. 鉄塔



HLN 通信鉄塔接合部締結

Before

- 現行、鉄塔接合部には他のゆるみ止めダブルナットを使用していたが風荷重や日常的な振動により軸力が低下しナットのゆるみが発生していた。
- 保守作業員による増締め作業等、定期メンテナンスのコスト削減も検討されていた。

After

- ハードロックナット変更後は強力な耐震性能が実証され、国内の通信鉄塔に次々と採用された。
- 日常的なトルク値測定や増締め作業が不要になりメンテナンスコストの大幅削減が実現した。

主なゆるみの原因

- ボルト軸直角方向繰返し外力によるゆるみ。
- ボルト軸回り方向繰返し外力によるゆるみ。
- 過大外力によるゆるみ。

16. 環境装置



HLN 風力タワー内送電設備

Before

- 風力タワーは強風地域に設置されており強力な風荷重による常時不規則な応力が発生するため、一般的なスプリングワッシャーやダブルナットでゆるみ止め対策ではゆるみはおさまらなかった。
- ブレード(羽根)の回転による振動でタワー内部の配線ケーブルラック及びラダー等、締結部にもナイロンナットを使用していたがゆるみが頻繁に発生していた。

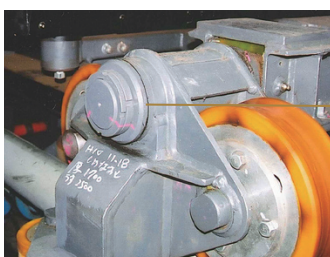
After

- ハードロックナットに変更することで各締結部を適正トルクによる軸力管理に成功した。
- 通常のメンテナンス回数が減少し、設備保全コストの大幅削減が実現した。

主なゆるみの原因

- ボルト軸直角方向繰返し外力によるゆるみ。
- 微動摩耗によるゆるみ。

17. 遊具・遊戯用機械器具



▲ガイドローラー部

HLB ジェットコースター
車輪軸止め

Before

- ジェットコースターはじめ、多くのアトラクションには**ダブルナット**又は**割ピン**を使用。しかし割ピン穴加工によりシャフト強度が低下しシャフト折損事故を引き起こすことがあった。

After

- ハードロックベアリングナットによる軸力管理実現によりメンテナンスコスト低減に成功。
- ハードロックベアリングナット変更後はシャフト穴加工が不要となりシャフトの強度問題も解決できた。

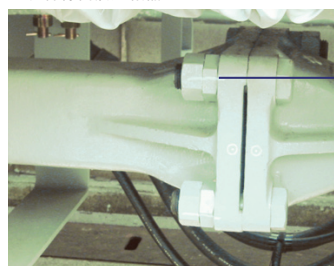
主なゆるみの原因

- ボルト軸回り方向繰返し外力によるゆるみ。
- ボルト軸方向繰返し外力によるゆるみ。

18. 鉄道(1)



▼新幹線密着連結器



HLN 新幹線車両密着連結器

Before

- 鉄道車両部位でも最も繰返し衝撃の激しい箇所のひとつである為、**厳しいトルク管理と脱落防止対策**をおこなっていたが日常的なゆるみはおさまらず**頻繁な締め直し**作業をせざるを得なかった。

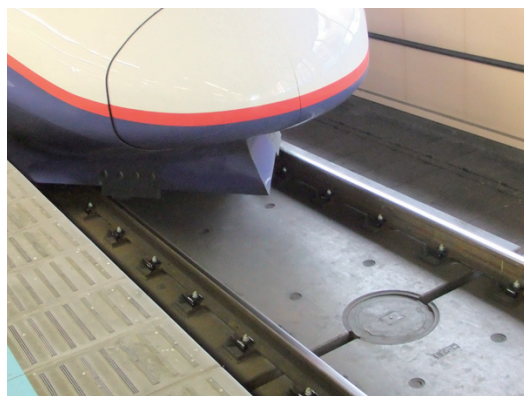
After

- ハードロックナット変更後はメンテナンス周期の150万キロの走行試験にも合格。増締め頻度も減少し現在では多くの車輛メーカーで新型の密着連結器への採用が進んでいる。

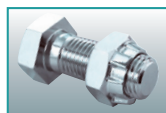
主なゆるみの原因

- ボルト軸方向繰返し外力によるゆるみ。
- ボルト軸直角方向繰返し外力によるゆるみ。

19. 鉄道(2)



◀ 新幹線レール締結部



SLN 新幹線レール締結装置

Before

- 従来は一般ナットを低トルクで管理していたため、定期的な増締めが義務付けられていた。
- レール締結装置はレール交換の度にナットを着脱する為、ゆるみ止めナットの使用は不可能であった。

After

- スペースロックナットに変更することにより新幹線車両の通過による振動にも耐え、ゆるみの発生がなくなった。
- 保線要員による増締めを省略、点検サイクル延長が可能になり大幅なコスト低減につながった。

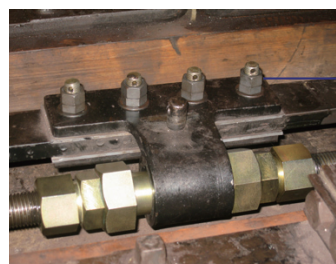
主なゆるみの原因

- ボルト軸方向繰返し外力によるゆるみ。
- 熱的原因によるゆるみ。

20. 鉄道(3)



▲ 分岐器

HLN 分岐器ポイント部
スイッチアジャスター

Before

- 分岐部は列車通過時には最大500Gの衝撃がかかり、特に可動箇所であるアジャスター部には振動が集中し日常的なゆるみが発生していた。
- ポイント可動箇所は分岐器特有のレール軌間保持が絶対とされておりゆるみ止めとあわせて軌間の微妙な調整が必要とされていた。

After

- ハードロックナット化によりレール軌間の微調整とあわせてゆるみ止め対策が実現。この実績により多くの鉄道会社で採用が進んでいる。
- 分岐器内の各種締結ボルトについてもハードロックナットが採用されメンテナンスコストの削減が実現できた。

主なゆるみの原因

- ボルト軸方向繰返し外力によるゆるみ。
- ボルト軸直角方向繰返し外力によるゆるみ。

21. 戸建住宅（サンヨーホームズ株式会社様）

100年発想のスマートハウス「スマe」にハードロックナットを本格採用!!

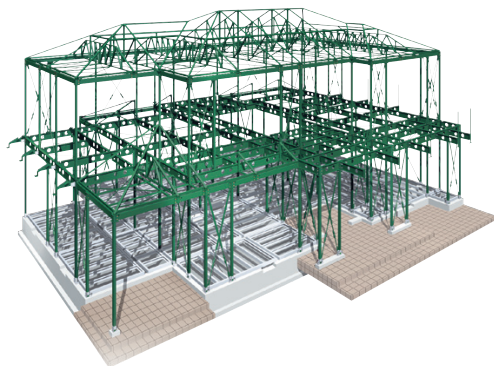
改善事例



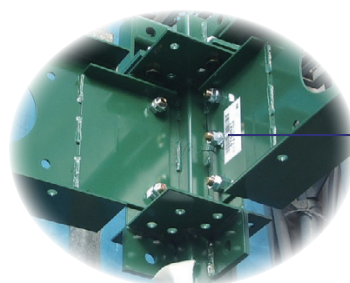
▲サンヨーホームズ株式会社のスマートハウス「スマe」



▲軽量鉄骨接合部にHLを標準仕様化



▲高耐震性、耐久性を兼ね備えた頑丈な躯体がHLで更にパワーアップ



HLN スマートハウスの軽量鉄骨躯体締結

Before

- 従来は建築基準法に基づき、軽量鉄骨接合部の締結にはシングルナットにスプリングワッシャーを使用してゆるみ止め対策を行っていた。

After

- 東日本大震災後の2012年より、更なる安全性の向上を目的としてハードロックナットを採用したことにより100年発想のスマートハウスの躯体締結への信頼性が大幅に高まった。

主なゆるみの原因

- ボルト軸方向繰り返し外力によるゆるみ。
- ボルト軸直角方向繰り返し外力によるゆるみ。



新しい発想が安全を形にする

ハードロック工業株式会社

本社 〒577-0063 東大阪市川俣1丁目6-24 TEL 06-6784-1131代 FAX 06-6784-1161
東京 〒110-0015 東京都台東区東上野2-5-9 TEL 03-3833-1491代 FAX 03-3833-1438

URL : <http://www.hardlock.co.jp/> E-mail : h.office@hardlock.co.jp