

火力発電所向け グランドパッキンの ラインアップ紹介



シールマーケティング開発本部 シール開発グループ

出口 善久
佐藤 広嗣

Following the suspension of nuclear power plant operations, the importance of thermal power plants has increased. Gland packing is used as dynamic seal material, such as boilers, fuel tanks, water supply machines, steam condensers, and stack gas desulfurization facilities in thermal power plants. Suitable selection becomes very important for the prevention of accidents since these products are used under very harsh conditions. Here, gland packing suitable for thermal power plant equipment is introduced.

Keywords:

thermal power plant, gland packing

1. はじめに

先の東日本大震災以降、定期メンテナンスで停止した原子力発電所の再稼動がかなわず、ほとんどの電力会社では電力供給のために停止していた火力発電所を再稼動させており、火力発電への依存が高まってきている。こうした中、火力発電においては、高温高圧化による効率の向上が検討されており、加えて、これまでの石油ガスの他にシェールガスやメタンハイドレートを燃料とした発電も期待されてきている。

グランドパッキンは、火力発電設備における燃料タンク、ボイラー、蒸気タービン、給水器、復水器、通風器などのバルブ、回転ポンプに使用されるが、中には流体圧力や温度が高く非常に厳しい使用条件があり、事故防止のためには適切な選定が肝要である。

本報では火力発電所設備に適したグランドパッキン製品のラインアップを紹介するとともに、各製品の特徴を紹介する。

2. 各設備への推奨グランドパッキン

火力発電所では、ボイラー、燃料タンク、給水器、復水器、排煙脱硫装置などに使用されるバルブ・ポンプの動的シールに

グランドパッキンが使用されている。Figure1は各設備に推奨する当社のグランドパッキンを示している。流体の圧力、温度、弁の種類に合わせて適切なグランドパッキン選定が必要であるため機器に応じた選定について以下に述べる。

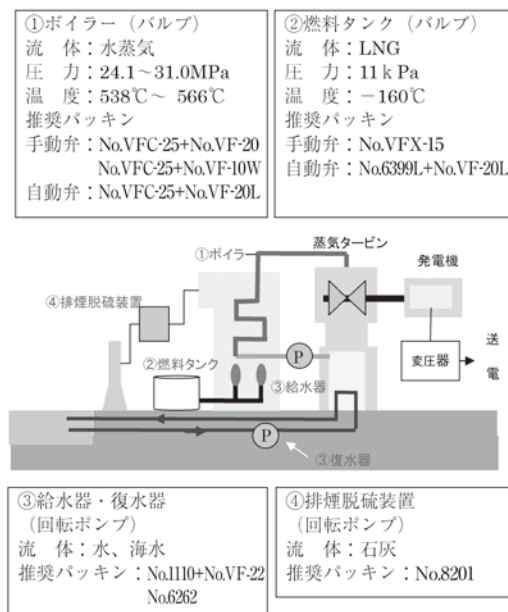


Figure1 火力発電設備と推奨パッキン

2-1) ボイラー (バルブ)

ボイラーは流体圧力が約30MPa、温度が600℃近くにもなり非常に厳しい条件となる。グランドパッキンには高温で気化減量しないこと、高圧で破壊されないことが求められる。

Table1にボイラー機器の手動弁と自動弁に推奨するグランドパッキンを示す。自動弁には軸を往復させる力が小さい摺動性の高いパッキンが望まれる。以下に各パッキンの特徴を概説する。

Table1 ボイラーに推奨するグランドパッキン

	アダプター パッキン	メイン パッキン	温度範囲	最高使用 圧力
手動弁	No.VFC-25	No.VF-20	-200～650℃	43.1MPa
	No.VFC-25	No.VF-10W		77.6MPa
自動弁	No.VFC-25	No.VF-20L	-200～400℃	43.1MPa

No.VF-20、No.VF-20L (メインパッキン)

膨張黒鉛ヤーンをインコネルワイヤーで補強することで耐圧性を向上したパッキン。パッキン表面ではなく、パッキン内にワイヤーを編組することで、摺動性が失われず、軸の損傷が少ない。比較的安価で耐熱性、耐薬品性に極めて優れており、幅広く使用されている。自動弁向けには潤滑剤を含有させ摺動性とシール性を向上させたNo.VF-20Lが最適である。



Figure2 No.VF-20, No.VF-20L

No.VF-10W (メインパッキン)

膨張黒鉛テープと金属網を層状に配して成形したパッキン。金属ワイヤーを用いたNo.VF-20シリーズに比べて金属補強材の比率が高いため、高圧な条件にも対応可能となっている。

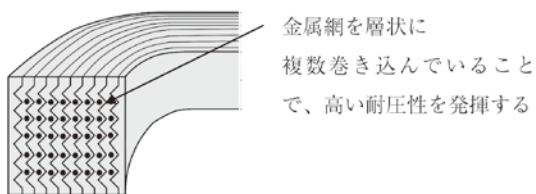


Figure3 No.VF-10W

No.VFC-25 (アダプターパッキン)

膨張黒鉛ヤーン、炭素繊維、インコネルワイヤーを編組し、

強度を向上させたパッキン。No.VF-20と同様に、硬度の高いインコネル線を内部に編組しているため軸へのダメージを低減できる。

2-2) 燃料タンク(バルブ)

燃料タンクのバルブでは流体圧力は比較的低いものの、LNG(液化天然ガス)などの極低温流体が流されるため、極低温条件下でも凍結や破壊がない製品が求められる。

Table2に燃料タンクの手動弁と自動弁に推奨するグランドパッキンを示す。以下に各パッキンの特徴を概説する。

Table2 燃料タンクに推奨するグランドパッキン

	アダプター パッキン	メイン パッキン	温度範囲	最高使用 圧力
手動弁	No.VFX-15		-200～650℃	25.9MPa
自動弁	No.6399L	No.VF-20L	-50～300℃	25.9MPa

No.VFX-15 (単一使用)

膨張黒鉛ヤーン一本一本に金属線を巻きつけることによって、シール性と耐圧性の両立を達成したパッキン。膨張黒鉛は極低温においても物性変化がほとんどなく凍結や破壊することがない。No.VFX-15を用いればアダプターパッキンが不要で単一使用が可能であることから、管理が容易という利点もある。

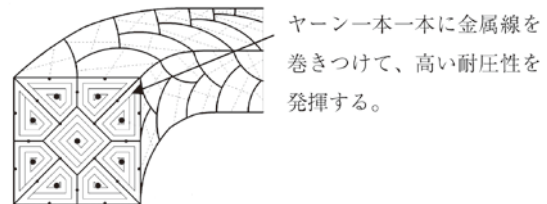


Figure4 No.VFX-15

No.VF-20L (メインパッキン)

特徴は前述のとおりであるが、材料構成が膨張黒鉛と金属ワイヤーであるため、極低温条件においても物性変化がほとんどなく、凍結や破壊がない。

No.6399L (アダプターパッキン)

高強度の炭素繊維糸を編組しているため、高い耐圧性を発揮するアダプターパッキン。

2-3) 給水器・復水器(回転ポンプ)

回転ポンプは、バルブに比べて摺動速度が速いため、軸との摩擦によって発熱してパッキンが焼き付いて、破壊されることがある。そのため、回転ポンプに使用されるグランドパッキン

には摺動性と耐摩耗性が求められる。

Table3に給水器・復水器に推奨するグランドパッキンを示す。以下に給水器・復水器に推奨するグランドパッキンの特徴を示す。

Table3 給水器・復水器に推奨するグランドパッキン

アダプターパッキン	メインパッキン	最高温度	最高圧力	最高速度
No.1110	No.VF-22	350℃	2.0MPa	20m/s
	No.6262	260℃	1.6MPa	20m/s

No.VF-22 (メインパッキン)

膨張黒鉛ヤーンの編組パッキンであるが、金属を一切含まないため、摺動性が高く、軸を傷付けにくいパッキン。摺動速度の速い回転ポンプに適している。

No.1110 (アダプターパッキン)

軟質なアルミニウムと黒鉛から構成されていることから、耐圧性と摺動性を両立している。安価であることからアダプターパッキンとして広く使用される。

No.6262 (単一使用)

高強度の炭素繊維糸にPTFEディスパージョンと潤滑油を含有させることで高い摺動性と耐摩耗性を達成したパッキン。アダプターパッキンを用いずに単一使用が可能であることから、管理が容易という利点がある。

2-4) 排煙脱硫装置

排煙脱硫装置の回転ポンプが対象とする流体は、排気ガス内のSO_xを除去するための水と石灰のスラリー流体であるため、パッキンが研磨されやすい条件となる。そのため、排煙脱硫装置には耐摩耗性が優れたNo.8201が適している。

No.8201

高強度のアラミド繊維で編組したパッキン。優れた耐摩耗性を有しており、高寿命であることからメンテナンス回数の低減が望める。

3. おわりに

本報では、火力発電所における設備に適したグランドパッキンラインアップを紹介した。エネルギー供給の火力発電への依存が高まる今、より安全・安心なグランドパッキン選定に役立てば幸いである。今後も、社会に貢献できる製品の開発のため

に一層の努力をしたいと考える。