

バイオマス発電について

平成26年8月
電力安全課

1. 養父市の提案内容について

養父市 国家戦略特別区域計画(素案)平成26年7月23日(関係部分抜粋)

IV. 其他国家戦略特別区域における産業の国際競争力の強化及び国際的な経済活動の拠点の形成のために必要な事項

1. 今後、追加に向け検討すべき規制改革事項等

(5) 小型の木質バイオマス発電の推進

○農家レストラン等において、木質チップを活用したバイオマス発電(コジェネシステムの導入等を含む)を推進するため、一定の出力未満の小型の木質バイオマス発電施設については「小出力発電設備」として、各種規程や検査を免除することを検討する。

【参考】 区域会議議事録(抜粋)

(地活事務局)

農家レストラン等におきまして、木質チップを活用したバイオマス発電を推進するために一定の出力未満の小型の木質バイオマス発電施設につきましては、電気事業法体系下の小出力発電設備として、保安規定などの各種規定、あるいは一部の検査を免除できるようにすることを検討するというものでございます。

(養父市長)

小型の木質バイオマス発電の推進です。これは電気事業法が根拠法であります。一定の出力未満の小型の木質バイオマス発電施設については、小出力発電設備として各種規定や検査を免除するというものです。現行では汽力、いわゆる蒸気を原動力とする発電所は規模の大小を問わず各種届け出が必要であります。また、常時監視義務があり、技術者の確保と人件費の増嵩は木質バイオマス発電の推進のおくれにつながっていると考えられます。しかし、小規模なガスタービン、内燃機関等には既にこれらの届け出義務が緩和されているところです。したがって、小規模のガスタービン、内燃機関等と同様に汽力、蒸気を原動力とする小規模な発電施設の工事計画届等の緩和及び常時監視義務の緩和を行い、木質バイオマス発電の推進を図ろうとするものであります。

2. 現行の電気保安制度について

(1) 電気保安の対象

事業用電気工作物

一般用電気工作物

一般用電気工作物以外の電気工作物

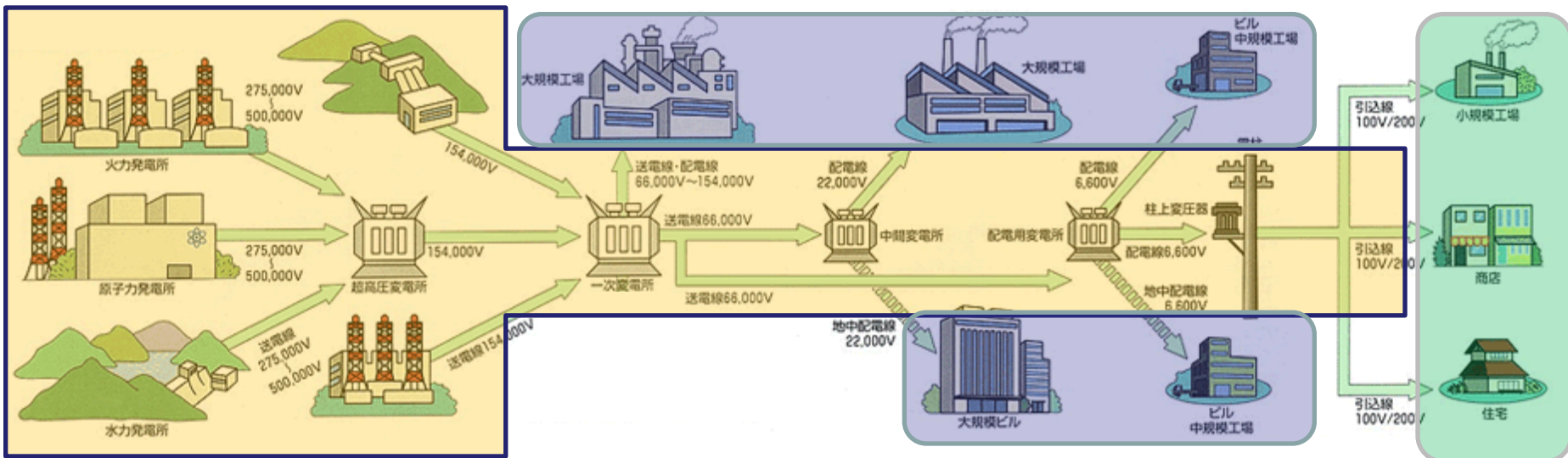
600V以下で受電、又は一定の出力未滿の小出力発電設備で受電線路以外の線路で接続されていない等安全性の高い電気工作物
 (例)一般家庭、商店、コンビニ、小規模事務所等の屋内配線、一般家庭用太陽光発電

電気事業の用に供する電気工作物

(例)電力会社、工場等の発電所、変電所、送電線路、配電線路、需要設備

自家用電気工作物

事業用電気工作物のうち、電気事業の用に供する電気工作物以外のもの
 (例)発電所、変電所、送電線路、配電線路、工場・ビル等の600Vを超えて受電する需要設備



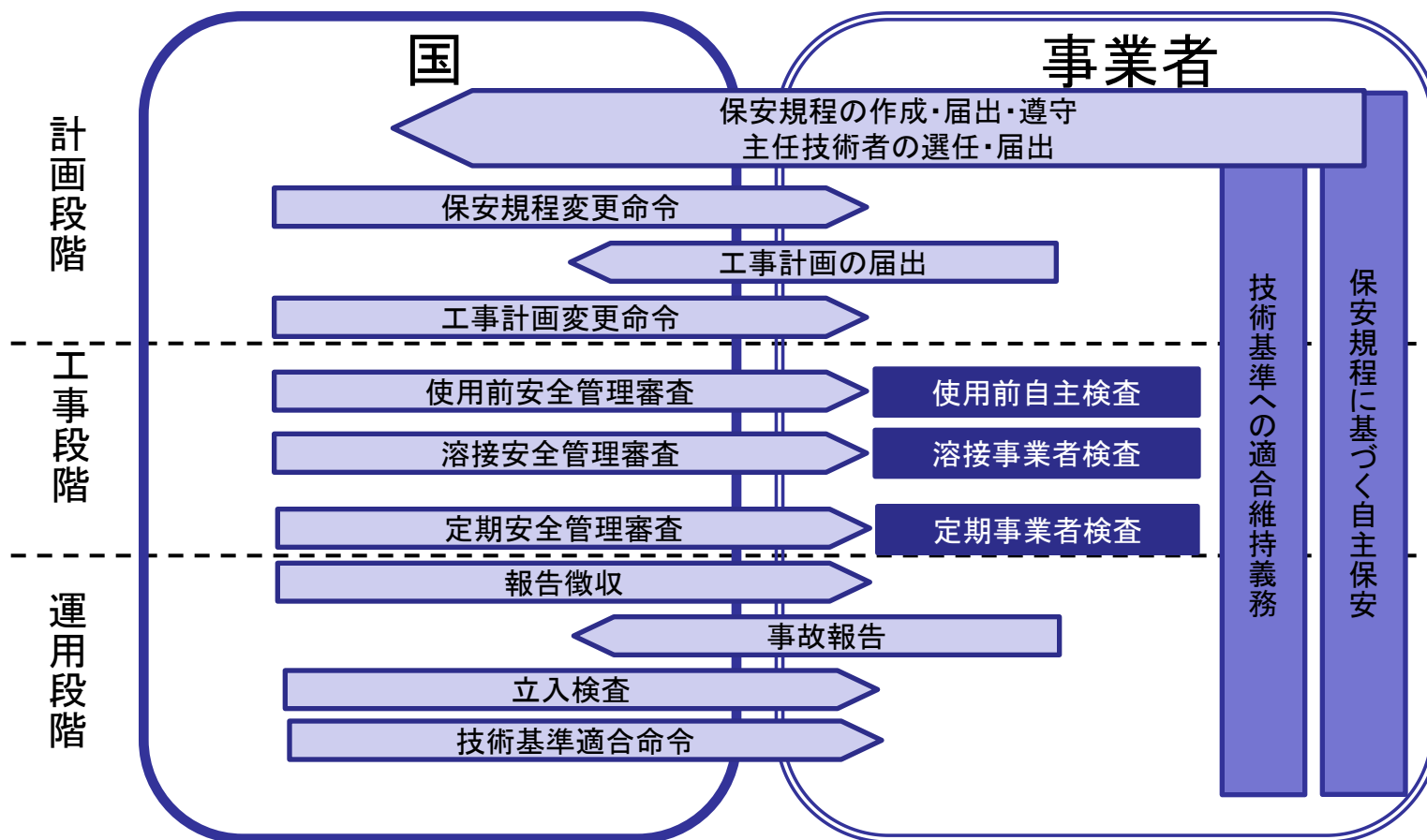
発電

変電、送電、配電

2. 現行の電気保安制度について

(2) 電気事業法における保安規制

事業用電気工作物には、公衆の安全の確保や電力系統への影響を防止する観点から、保安規程、主任技術者の選任、工事計画の届出等の規制を課している。一方、一般用電気工作物には、技術基準適合命令、立入検査以外の規制は課していない。



2. 現行の電気保安制度について

(3) 火力発電設備の保安体制と小出力発電設備の扱い

事業用の火力発電設備についても、安全性の確認されたものについては、ボイラー・タービン主任技術者を不要とするなどの規制の合理化を図ってきている。また、火力発電設備のうち、出力10kW未満の内燃力発電設備については、構造上かつ機能上安全性が高く比較的出力が小さいことから、「小出力発電設備」として主任技術者の選任や保安規程の届出等の各種規制を不要としている。

火力発電設備に関する主な保安規制

発電方式	出力等条件	保安規程	主任技術者選任		工事計画届出
			電気	ボイラー・タービン	
汽力	—	要	要	要	要
	発電出力300kW未満等※	要	要	不要	不要
ガスタービン	10,000kW以上	要	要	要(発電所)※3	要
	1,000kW以上～10,000kW未満	要	要	要(統括事業場)※3	要
	1,000kW未満	要	要	要(統括事業場)※3	不要
	告示のもの※2	要	要	不要	不要
内燃力	10,000kW以上	要	要	不要	要
	10kW以上～10,000kW未満	要	要	不要	不要
	10kW未満(小出力発電設備)	不要	不要	不要	不要
汽力・ガスタービン、内燃力以外	—	要	要	要	要
2種類以上の原動力の組合せ	—	要	要	要	要

※ 電気出力が300kW未満で、一定の要件を満たすものについて、ボイラー・タービン主任技術者、工事計画等を不要としている。

※2 電気出力が300kW未満のもの ②最高使用圧力が1,000kPa未満のもの ③最高使用温度が1,400℃未満のもの ④発電機と一体のものとして一の筐体に収められているものその他の一体のものとして設置されるもの ⑤ガスタービンの損壊その他の事故が発生した場合においても、当該事故に伴って生じた破片が当該設備の外部に飛散しない構造を有するもの
 ※3 ガスタービンのボイラー・タービン主任技術者については、出力10,000kW以上の設備の場合は、「発電所」に、出力10,000kW未満の場合は「統括事業場」にボイラー・タービン主任技術者を選任することを求めている。

2. 現行の電気保安制度について

(4) 小出力発電設備について



太陽電池発電設備であって出力50kW未満のもの



水力発電設備であって出力20kW未満のもの



風力発電設備であって出力20kW未満のもの



燃料電池発電設備であって出力10kW未満のもの



内燃力発電設備であって出力10kW未満のもの

3. 一定規模のバイオマス発電を小出力発電設備とすることについて

- ・「平成24年度未利用エネルギー活用調査(バイオマス発電)報告書」(テュフ・ラインランド・ジャパン※)において、過去の類似の事例及び日本工業規格を考慮し、バイオマス発電のリスク分析を実施。
- ・木質バイオマス発電設備のリスクは一般的な火力発電設備と同様のリスクが存在する。また、小型のバイオマス発電装置固有のリスクとして、木質チップや植物廃棄物等の原材料を供給するシステム(ベルトコンベア等)には含まれたり、巻き込まれたりする危険性についても考慮が必要との評価結果が報告された。

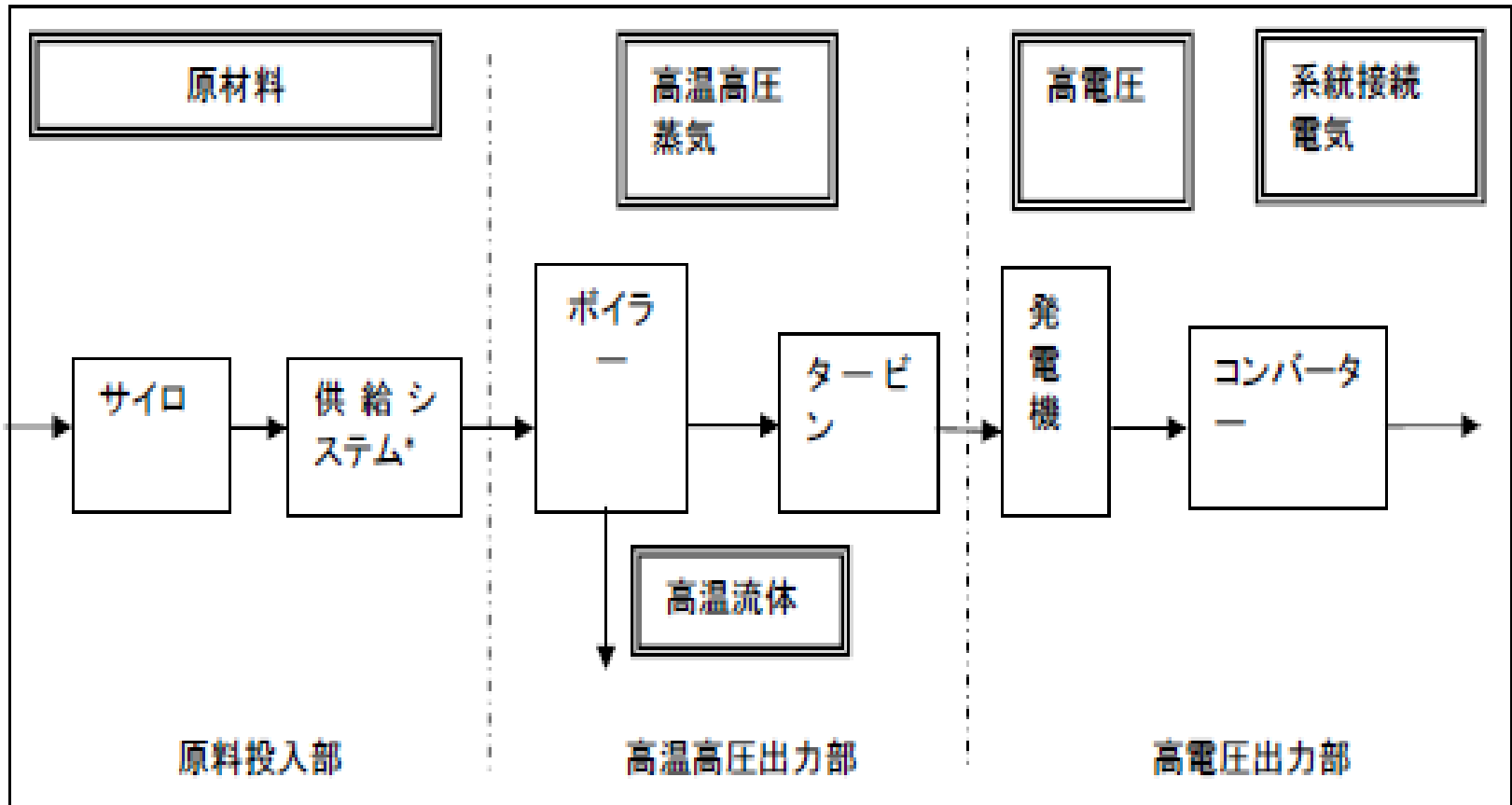


- ・従って、バイオマス発電を小出力発電設備に位置づけるにあたっては火力の例(内燃力10kW未満)を踏まえることが基本。
- ・汽力等これ以外の方法、出力の設備を対象とするためには、報告書の指摘を踏まえた上で、他の小出力発電設備と同等の設備的な安全性が確保できることを技術的に説明できることが必要。

※ドイツに本社を置く世界有数の第三者認証機関の日本法人。

(参考) 「平成24年度未利用エネルギー活用調査 (バイオマス発電) 報告書」の概要について

1. (1) バイオマス発電のフロー例



*: ベルトコンベアを想定

(参考)「平成24年度未利用エネルギー活用調査(バイオマス発電)報告書」の概要について

1. (2) リスク分析の方法

・「平成24年度未利用エネルギー活用調査(バイオマス発電)報告書」において、過去の類似の事例及び日本工業規格を考慮し、以下のとおり、リスク分析を実施した。

- ・フェーズ: 設置時及び運用時とする。
- ・リスク及びその影響の評価: 識別された危険事象・危険状態ごとに、発生度と致命度について、大・中・小の3段階で評価し、発生度と致命度による評価マトリックス表に従い、事象ごとの重要度(リスクレベル)を決定した。
なお、評価マトリックス表は類似業務で使用されている評価マトリックス表を使用し、重要度の整合性が取れるように配慮した(右表参照)。

- ・致命度及び発生度: 類似業務での基準に準拠し、以下の通りとする。

- ・発生度(危険事象が起きる可能性の程度)

大: 常時発生し得る

中: 定期点検等の周期の中で起こり得る

小: 発電設備の耐用年数の中で起こり得る。又は運転開始前の準備段階のみで起こり得る

- ・致命度(第三者※への人的傷害又は物的損傷の程度)

大: 人が死亡する。入院が必要な人的障害。修理不能な物的損傷

中: 入院に至らないケガ。修理すれば再使用可能な物的損傷

小: 医者の治療が必要でないようなケガ。修理しなくても機能に特段支障がない様な物的損傷

発生度	致命度		
	小	中	大
大	中	大	大
中	小	中	大
小	小	中	大

※)第三者: 設置者と関係のない公衆のみならず、設置者(会社)の従業員のうち電気工作物の工事・維持・運用に関わらない一般従業員も含む。

(参考) 「平成24年度未利用エネルギー活用調査 (バイオマス発電) 報告書」の概要について

1. (3) バイオマス発電のリスク分析結果 (直接燃焼)

表 3-3 想定される危険事象の識別、リスク見積もりと安全方策(木質バイオマス発電設備)

フェーズ	危険状態及び危険事象	危険源	危害	危険区域	影響	リスク見積もり			発生度(発)・致命度(命)に影響する要素	安全方策・保護方策	備考(関連基準・規格等)
						発生度	致命度	重要度			
設置時	工事中の現場への第三者の立ち入り		怪我等	工事中現場全体	一般従業員等第三者への障害等	大	大	大	工事現場近傍を一般従業員等第三者が通行する頻度(発)	工事現場への立ち入り制限	建設業法
	配管等の施工不良による高温・高圧流体の噴出(+試運転時を想定)	高温高圧流体	高温流体によるやけど	高温高圧流体出力部	施工担当者の障害等	中	大	大	流体の温度・圧力(命)	発電設備の安全設計 発電設備の施工管理	発電用火力設備の技術基準(以下火技基準)
	駆動部並びに配管等の施工不良による潤滑油等の可燃性物質の漏洩(+試運転時を想定)	可燃性物質	火災・やけど	原料投入部、高温高圧流体出力部	一般従業員等第三者及び施工業者の障害等並びに設備	小	大	大	可燃性物質の物性(発火温度等)(命)	発電設備の安全設計 発電設備の施工管理	火技基準
通常運転時	サイロ内への進入	サイロ内高低差	落下	原料投入部	一般従業員等第三者への障害等	小	大	大	サイロ近傍への第三者が通行する頻度(発)	サイロを含む発電所エリアへの立ち入り制限	保安規定
	チップコンベアへの巻き込まれ	チップコンベア	巻き込まれ、はさまれ	原料投入部	一般従業員等第三者への障害等	大	大	大	チップコンベア、プッシャー部分への立ち入り、チップのつまり等(発)	チップコンベア、プッシャー部分のガード	JIS B9707, JIS B9708, JIS B9711, JIS B 9716
	高温部分への接触	ボイラー、高温配管等	やけど	高温高圧出力部	一般従業員等第三者への障害等	大	大	大	ボイラー、配管等からの高温高圧流体の漏洩等(命)	ボイラーの安全設計、製造 ボイラーの定期検査	火技基準
	ボイラーの故障・経年劣化	ボイラー	やけど、怪我	高温高圧出力部	一般従業員等第三者への障害等	中	大	大	ボイラーの破裂、部品等の飛散(命) 高温流体の漏洩等(命)	ボイラーの安全設計、製造 ボイラーの定期検査	火技基準

(参考) 「平成24年度未利用エネルギー活用調査 (バイオマス発電) 報告書」の概要について

1. (4) バイオマス発電のリスク分析結果 (直接燃焼)

フェーズ	危険状態及び危険事象	危険源	危害	危険区域	影響	リスク見積もり			発生度(発)・致命度(命)に影響する要素	安全方策・保護方策	備考(関連基準・規格等)
						発生度	致命度	重要度			
通常運転時	蒸気タービンの故障・経年劣化	蒸気タービン	やけど、怪我	高温高圧出力部	一般従業員等第三者への障害等	中	大	大	タービン翼の飛散(命) 高温媒体の漏洩等(命)	タービンの安全設計、製造 タービンの定期検査	火技基準
	熱交換器の故障・経年劣化	熱交換器	やけど、怪我	高温高圧出力部	一般従業員等第三者への障害等	中	大	大	熱交換器からの高温高圧流体の漏洩、部品の飛散等(命)	熱交換器の安全設計、製造	火技基準
	強電部への接触による感電	発電機、インバータ、制御盤等	感電	高電圧出力部	一般従業員等第三者への障害等	中	大	大	強電部分への接触による感電	強電部分のガード 接地 電圧区分に従った空間距離、沿面距離	電気設備の技術基準(以下電技基準) JIS B9960-1
	電気設備の故障・経年劣化	発電機、インバータ、制御盤等	感電	高電圧出力部	一般従業員等第三者への障害等	中	大	大	絶縁不良による感電	電気設備の安全設計、製造 電気設備の定期検査 接地 電圧区分に従った空間距離、沿面距離	電技基準 JIS B9960-1

(参考) 「平成24年度未利用エネルギー活用調査 (バイオマス発電) 報告書」の概要について

1. (5) バイオマス発電のリスク分析結果 (直接燃焼)

- ・木質バイオマス発電設備のリスクは一般的な火力発電設備と同様のリスクが存在する。
- ・何も方策をしない状態でのリスクはすべて‘大’であるが、その中でも、ボイラーの破裂等は発電設備のみならず、周辺地域にまで影響を及ぼす大事故につながる可能性がある。これらについては発電用火力設備の技術基準に適合した製品の設計・製造を行うことが大前提である。
- ・小型バイオマス発電装置に固有のリスクとしては木質チップ等をボイラーに供給するシステムでのリスクが考えられる。
- ・チップコンベヤ等を使用している場合は、コンベアへのはさまれ、巻き込まれを防ぐために適切なガードの設置が必要である。
- ・JIS 規格にはガードの規格が存在し、それらに適合したガードを設置することによりはさまれ、巻き込まれといった危険状態は防止できると考えられる。