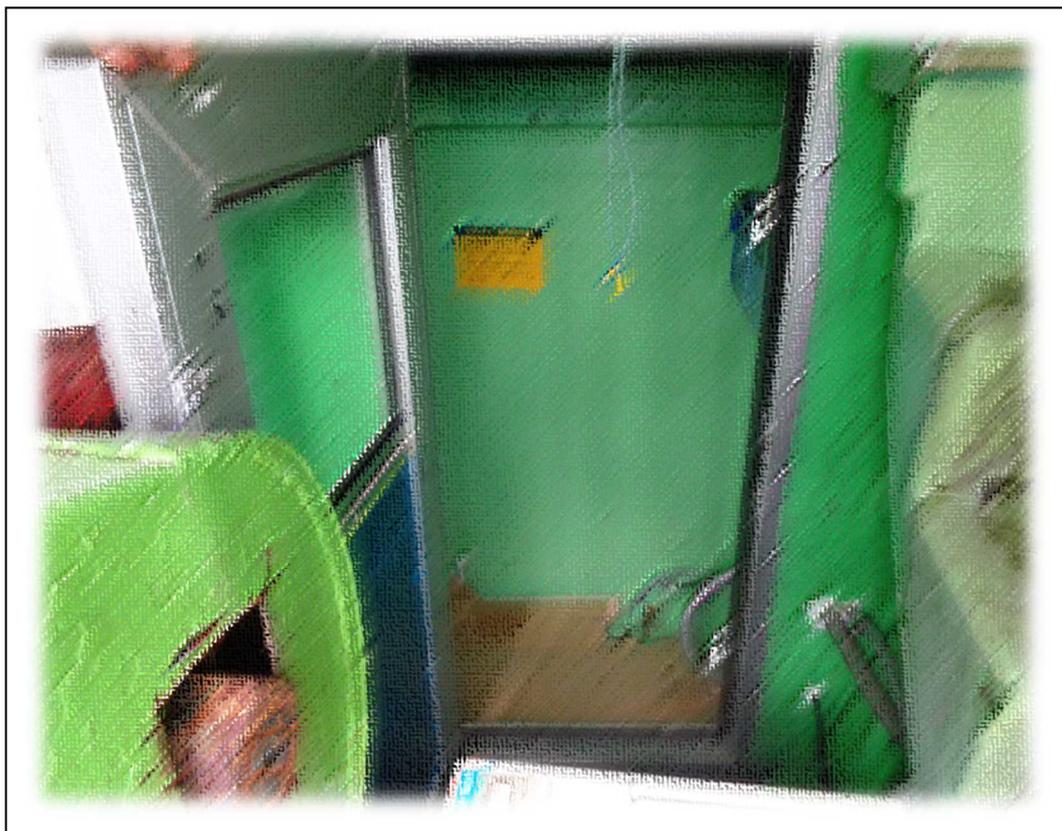


一酸化炭素中毒事故の防止に向けて

～密閉空間での小型発電機の使用は危険！～



平成29年7月



運輸安全委員会事務局横浜事務所

◎ はじめに

小型発電機は、レジャー、防災、イベント等での外部電源として広く使用されていますが、最近では、小型船舶でも補助電源として利用されるようになりました。

一方、小型発電機は、排気ガスに一酸化炭素（CO）などの有害成分を含んでおり、誤った取り扱いをして重大な事故につながった事例も発生しております。

このようなことから、本資料では、運輸安全委員会事務局横浜事務所で行った小型発電機による一酸化炭素中毒事故が関係した調査報告書を基に、事故の要因などについて取りまとめました。

本資料が、マリンレジャーや漁業関係者の皆様が一酸化炭素中毒事故の理解を深める一助となり、再発防止につながることを願います。

◎ 一酸化炭素中毒とは？

一酸化炭素中毒とは、不完全燃焼によって発生した一酸化炭素が酸素にかわり血液中のヘモグロビンと大量に結びつき、全身の細胞や組織が酸素不足に陥った状態のことです。

炭素を含む物質が燃焼すると二酸化炭素（CO₂）が発生しますが、酸素が不足している状態で不完全燃焼を起こすと一酸化炭素が発生します。（対空気比重は0.967）

また、血液中のヘモグロビンは、通常酸素と結合して全身に酸素を運ぶ役割をしていますが、一酸化炭素は、酸素に比べて200倍以上もヘモグロビンと結びつきやすい性質を持っています。このため、空気中に一酸化炭素が多いとヘモグロビンは酸素よりも一酸化炭素と結合することから、血液中の酸素運搬能力が低下して体内にさまざまな影響を与えます。さらに、一酸化炭素は、無味・無臭・無色なので気付かないうちに中毒状態に陥って死亡するケースもあり、サイレント・キラー（沈黙の殺人者）とも呼ばれています。

【参考資料】・土木工事の安全 土木工事安全衛生管理研究会編 株式会社労働新聞社

◎ 中毒症状について

COの濃度	血中CO-Hb (%)	症 状
35ppm 以下（喫煙による煙）	5	無しまたは軽い頭痛
0.005%（50ppm）	10	軽い頭痛、激しく動いたときの呼吸困難
0.01%（100ppm）	20	拍動性の頭痛、体動による息切れ
0.02%（200ppm）	30	激しい頭痛、興奮、判断力低下、めまい、視覚減退
0.03～0.05%（300～500ppm）	40～50	頭痛、頻脈、混迷、失神
0.08～0.12%（800～1,200ppm）	60～70	意識喪失、間代性痙攣、呼吸不全
0.19%（1,900ppm）	80	致命的

※「ppm（パーツ・パー・ミリオン）」とは、主に濃度を表すために用いられる100万分のいくらかあるかという割合を示す数値をいう。1ppm=0.0001%、10,000ppm=1%

一酸化炭素中毒の症状は、頭痛、めまい、意識障害などがあります。最初はめまいや手足のしびれ、その後体を動かすことが不自由となって吐き気などの症状が起き、少しずつ悪化していくことがあります。また、最初は風邪の症状に似ていることから対処が遅れる場合もあり、さらに、燃焼の状況によっては一酸化炭素の濃度が急に高くなることもあります。この場合、長時間吸い続けると体が危険な状態となり、記憶障害、知能低下などの後遺症をもたらすこともあります。

【参考資料】・急性中毒標準診療ガイド 日本中毒学会編集 株式会社じほう

・発電機・木炭等による一酸化炭素中毒の危険性 東京都生活文化局消費生活部生活安全課

事例1：船内の区画室内で発電機を補助電源として使用中、船員室内に一酸化炭素が流れ込み、甲板員が一酸化炭素中毒となった事例

概要：本船（14トン）は、船長ほか甲板員3人が乗り組み、操業後、銚子港に係留中の平成28年3月14日13時30分ごろ、小型発電機（本件発電機）を運転し、主機を停止した状態で、船員室で睡眠をとっていたところ、翌15日07時ごろ、船長が甲板員3人に声を掛けたが返事がないので119番通報した。甲板員3人は、一酸化炭素中毒と診断された。

本 船

操業していたところ、時化てきたので、銚子港に入り、岸壁に着岸。

主機駆動の発電機が設置されていたが、係留中は、主機の冷却海水ポンプが取入口からゴミを吸入して主機の運転に支障を来すおそれがあるので、空冷の本件発電機で船内電源を供給していた。

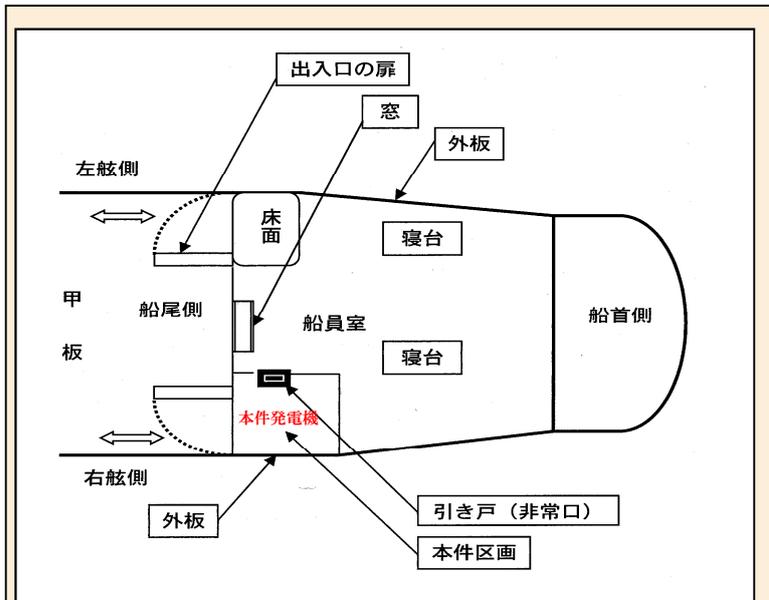
本件発電機は、船員室内の区画室内（本件区画）に置かれ、当時は引き戸が閉められ、引き戸のゴムパッキンは、変形や材料の劣化で気密を保っていなかった。

当時は、雨が入って来ないよう船員室の窓及び左舷側の出入口の扉が閉められていた。

船長は、本件発電機の取扱説明書に記載された注意事項等を読んでいなかった。

本件発電機を運転中、排気が引き戸から船員室に流れ込み、同室で就寝していた甲板員3人が、一酸化炭素を吸引した。

一酸化炭素中毒



船員室等の配置状況



本件区画付近の状況

原因

本事故は、本船が銚子港で係留中、本件区画に置かれた本件発電機の排気が引き戸から船員室に流れ込んだため、同室で就寝していた甲板員3人が一酸化炭素を吸引したことにより発生したものと考えられる。

事例2：機関室で発電機を補助電源として使用中、配線の貫通部等を通じて一酸化炭素が船室に入り、乗船者が一酸化炭素中毒により死亡した事例

概要：本船（5トン未満）は、千葉県銚子市にあるマリーナに係留して小型発電機（本件発電機）を使用中、平成25年7月15日19時05分ごろ、マリーナ従業員が、本船内で倒れている乗船者2人を発見し、救急車を依頼した。乗船者2人は、駆けつけた救急隊員により死亡が確認され、その後、死因は一酸化炭素中毒と検案された。

本 船

本船は、平成25年6月末ごろ、乗船者が中古で購入して週に2～3回、整備、片付けなどを行っていた。

本船は、両舷主機の上方、右舷主機船首側及び左舷主機船首側にハッチ1個が設けられ、右舷主機の船首側に本件発電機がロープで固縛されていた。

本事故当時、両舷主機及び機関室の換気ファンが停止され、本件発電機が運転中で、機関室のハッチが全て閉まり、船室の窓及び入口戸も全て閉められた状態でエアコンが運転されていた。

一酸化炭素中毒

機関室両舷の外板上部に換気口が設けられ、主機の運転に連動した電動換気ファンで排気されるようになっていた。

船室内に家庭用エアコンが設置されていたが、主機付きの発電機では電力容量が不十分なので、中古の持運び式の本件発電機を購入して7月上旬に設置した。

本件発電機を購入した業者から、運転中は機関室のハッチを開けるよう言われていた。

関係機関による本事故後の調査で、両舷主機及び換気ファンを運転せず、機関室ハッチ、入口戸及び船室の窓を全て閉めて本件発電機を運転したところ、機関室及び船室のいずれでも異常に高い一酸化炭素濃度が計測された。

原因

本事故は、本船が銚子市所在のマリーナの棧橋に係留して本件発電機を機関室で運転中、本件発電機の排気が機関室に排出されたため、同排気が機関室と船室との隔壁に設けられた配線の貫通部等を通じて船室に入り、船室にいた乗船者2人が、一酸化炭素を吸引したことにより発生したものと考えられる。

事故調査事例から得られた再発防止に役立つ事項について

ガソリンなどの機関駆動の発電機を使用する際は、次のことに注意しましょう。

- 取扱説明書を熟読してから使用すること。
- 暴露甲板上等の換気の良い場所で使用すること。
- 船内に設置する場合には、燃焼ガスを船外へ排出する設備を設けること。
- 船内で運転する場合には、必ず、換気を行うこと。

運輸安全委員会事務局横浜事務所

〒231-0003 横浜市中区北仲通5-57 横浜第2合同庁舎19階

TEL 045-201-8396 FAX 045-212-2304

運輸安全委員会ホームページ <http://www.mlit.go.jp/jtsb/index.html>

