

現行（WSP080-2015）※溶接ヒュームに対する換気量見直し版	改正版
<p>3.5.2 仮設備についての検討</p> <p>PIP 工法による配管工事の仮設備には、立坑内への吊り降ろし設備、挿入架台、運搬設備、電力設備、換気設備が必要である。これらの設備は、その内容により、作業能率、工程、安全衛生面に重要な影響を及ぼすので、計画に当たっては十分検討する必要がある。</p> <p>(1) 電力設備</p> <p>電力設備の容量は、溶接、照明、換気等の設備能力を検討し、これを決定する。 この供給電源としては、商用電力を受電する方法と発電機を使用する方法がある。 工事の規模、工事期間、経済性並びに作業環境等を考慮して、商用電力を利用するか発電機を使用するかを決定する。</p> <p>(2) 換気設備</p> <p>換気設備は、工事中に発生する空気汚染を自然換気により換気できない場合、強制換気装置により換気する設備である。</p> <p>1) 強制換気量の決定</p> <p>既設管内作業において、空気を汚染する主な原因には、次のようなものがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶接作業時に発生する溶接ヒュームによるもの ・内外面塗装作業時に発生する有機溶剤等の揮発物によるもの ・作業員の呼気によるもの <p>これらの汚染に対する強制換気装置の容量を決定するための換気量計算は、一般的には次式により行う。</p> <p>a) 溶接ヒュームに対する換気量</p> $Q_1 = \frac{a \times n \times \alpha}{S}$ <p>ここに、</p> <ul style="list-style-type: none"> Q₁ : 必要換気量 (m³/min) a : ヒューム発生量 (mg/min/台) n : 溶接機台数 (台) α : アークタイム率 (一般的には40～60%) S : 粉じん目標濃度レベル (mg/m³) <p>注) S (粉じん目標濃度レベル) は、厚生労働省「ずい道等建設工事における粉じん対策に関するガイドライン」では 2mg/m³ と規定している。ただし、測定値が目標濃度を上回る場合は、換気容量の能力アップ、ヒュームコレクター、防塵マスクの使用等の対策を講じること。</p>	<p>3.5.2 仮設備についての検討</p> <p>PIP 工法による配管工事の仮設備には、立坑内への吊り降ろし設備、挿入架台、運搬設備、電力設備、換気設備が必要である。これらの設備は、その内容により、作業能率、工程、安全衛生面に重要な影響を及ぼすので、計画に当たっては十分検討する必要がある。</p> <p>(1) 電力設備</p> <p>電力設備の容量は、溶接、照明、換気等の設備能力を検討し、これを決定する。 この供給電源としては、商用電力を受電する方法と発電機を使用する方法がある。 工事の規模、工事期間、経済性並びに作業環境等を考慮して、商用電力を利用するか発電機を使用するかを決定する。</p> <p>(2) 換気設備</p> <p>換気設備は、工事中に発生する空気汚染を自然換気により換気できない場合、強制換気装置により換気する設備である。</p> <p>1) 強制換気量の決定</p> <p>既設管内作業において、空気を汚染する主な原因には、次のようなものがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶接作業時に発生する溶接ヒュームによるもの ・内外面塗装作業時に発生する有機溶剤等の揮発物によるもの ・作業員の呼気によるもの <p>これらの汚染に対する強制換気装置の容量を決定するための換気量計算は、一般的には次式により行う。</p> <p>a) 溶接ヒュームに対する換気量</p> $Q_1 = \frac{a \times n \times \alpha}{S}$ <p>ここに、</p> <ul style="list-style-type: none"> Q₁ : 必要換気量 (m³/min) a : ヒューム発生量 (mg/min/台) n : 溶接機台数 (台) α : アークタイム率 (一般的には40～60%) S : 粉じん目標濃度レベル (mg/m³) <p>注) S (粉じん目標濃度レベル) は、厚生労働省「ずい道等建設工事における粉じん対策に関するガイドライン」では 2mg/m³ と規定している。ただし、測定値が目標濃度を上回る場合は、換気容量の能力アップ、ヒュームコレクター、防塵マスクの使用等の対策を講じること。</p>

現行 (WSP080-2015) ※溶接ヒュームに対する換気量見直し版	改正版																												
<p>表 3.5.1-ヒューム発生量 (参考値)</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>溶接方法</th> <th>溶接材料の種類</th> <th>径 (mm)</th> <th>電流 (A)</th> <th>ヒューム発生量 (mg/min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">被覆アーク溶接</td> <td style="text-align: center;">E4316 (低水素系)</td> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">170</td> <td style="text-align: center;">308</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E4319 (イルミナイト系)</td> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">170</td> <td style="text-align: center;">415</td> </tr> </tbody> </table>	溶接方法	溶接材料の種類	径 (mm)	電流 (A)	ヒューム発生量 (mg/min)	被覆アーク溶接	E4316 (低水素系)	4.0	170	308	E4319 (イルミナイト系)	4.0	170	415	<p>表 3.5.1-ヒューム発生量 (参考値)</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>溶接方法</th> <th>溶接材料の種類</th> <th>径 (mm)</th> <th>電流 (A)</th> <th>ヒューム発生量 (mg/min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">被覆アーク溶接</td> <td style="text-align: center;">E4316 (低水素系)</td> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">170</td> <td style="text-align: center;">308</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E4319 (イルミナイト系)</td> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">170</td> <td style="text-align: center;">415</td> </tr> </tbody> </table>	溶接方法	溶接材料の種類	径 (mm)	電流 (A)	ヒューム発生量 (mg/min)	被覆アーク溶接	E4316 (低水素系)	4.0	170	308	E4319 (イルミナイト系)	4.0	170	415
溶接方法	溶接材料の種類	径 (mm)	電流 (A)	ヒューム発生量 (mg/min)																									
被覆アーク溶接	E4316 (低水素系)	4.0	170	308																									
	E4319 (イルミナイト系)	4.0	170	415																									
溶接方法	溶接材料の種類	径 (mm)	電流 (A)	ヒューム発生量 (mg/min)																									
被覆アーク溶接	E4316 (低水素系)	4.0	170	308																									
	E4319 (イルミナイト系)	4.0	170	415																									
<p>b) 有機溶剤に対する換気量</p> <p>労働安全衛生法及び同法施行令の規定に基づき、同法を実施するため「有機溶剤中毒予防規則」が定められている。この17条では、溶剤の危険度に応じて3種類に分類し、1分間当りの換気量を定めている。溶剤形エポキシ樹脂塗料は「第2種有機溶剤等」に属し、使用時の1分間当りの換気量を次式により求めるものと規定している。</p> <p>$Q_2=0.04W$</p> <p>ここに、</p> <p>Q_2 : 1分間当りの換気量 (m³/min)</p> <p>W : 作業時間1時間当りに消費する有機溶剤 (g)</p> <p>計算例 ① 塗料 =エポキシ樹脂塗料</p> <p>② 塗装能力 (ハケ塗り) =5 m²/hr (エアレスの場合別途考慮)</p> <p>③ 有機溶剤の種類 =第2種有機溶剤等</p> <p>④ 塗布量 =250 g/m² (Dry≒80μ)</p> <p style="padding-left: 100px;">(エアレス 700 g/m², Dry≒300μ 参考値)</p> <p>⑤ 塗料中の溶剂量 =40 %</p> <p>$Q_2=0.04 \times (5 \times 250 \times 0.4) = 20$ (m³/min)</p>	<p>b) 有機溶剤に対する換気量</p> <p>労働安全衛生法及び同法施行令の規定に基づき、同法を実施するため「有機溶剤中毒予防規則」が定められている。この17条では、溶剤の危険度に応じて3種類に分類し、1分間当りの換気量を定めている。溶剤形エポキシ樹脂塗料は「第2種有機溶剤等」に属し、使用時の1分間当りの換気量を次式により求めるものと規定している。</p> <p>$Q_2=0.04W$</p> <p>ここに、</p> <p>Q_2 : 1分間当りの換気量 (m³/min)</p> <p>W : 作業時間1時間当りに消費する有機溶剤 (g)</p> <p>計算例 ① 塗料 =エポキシ樹脂塗料</p> <p>② 塗装能力 (ハケ塗り) =5 m²/hr (エアレスの場合別途考慮)</p> <p>③ 有機溶剤の種類 =第2種有機溶剤等</p> <p>④ 塗布量 =250 g/m² (Dry≒80μ)</p> <p style="padding-left: 100px;">(エアレス 700 g/m², Dry≒300μ 参考値)</p> <p>⑤ 塗料中の溶剂量 =40 %</p> <p style="color: red;">*エアレス塗装を行う場合は、塗装機の性能(本体コンプレッサーの吐出圧力および先端ノズルの吐出流量を確認し、その仕様に見合う値を塗装能力として採用すること。</p> <p>$Q_2=0.04 \times (5 \times 250 \times 0.4) = 20$ (m³/min)</p>																												
<p>c) 作業員の呼気に対する換気量</p> <p>$Q_3=q_1 \times n$</p> <p>ここに、</p> <p>Q_3 : 必要換気量 (m³/min)</p> <p>q_1 : 3 m³/min/人※</p> <p>n : 作業員数 (人)</p> <p>※ 日本産業衛生学会では安全をみて3m³/min/人以上としている。</p>	<p>c) 作業員の呼気に対する換気量</p> <p>$Q_3=q_1 \times n$</p> <p>ここに、</p> <p>Q_3 : 必要換気量 (m³/min)</p> <p>q_1 : 3 m³/min/人※</p> <p>n : 作業員数 (人)</p> <p>※ 日本産業衛生学会では安全をみて3m³/min/人以上としている。</p>																												

現行 (WSP080-2015) ※溶接ヒュームに対する換気量見直し版	改正版
<p>2) 換気設備容量の決定 換気設備の容量は、算定換気量をもとに現場条件及び施工方法等を考慮して決定する。</p> <p>a) 必要換気量</p> <p>① 溶接作業時の場合 $Q' = Q_1 + Q_3$</p> <p>② 塗装作業時の場合 $Q'' = Q_2 + Q_3$</p> <p>ここに、</p> <p>Q_1 : 溶接ヒュームに対する換気量 (m³/min) Q_2 : 有機溶剤に対する換気量 (m³/min) Q_3 : 作業員の呼気に対する換気量 (m³/min)</p> <p>b) 鋼管内の平均風速 (一般式)</p> $V_i = \frac{Q}{60 \times \frac{\pi \times D_i^2}{4}} = \frac{Q}{15 \times \pi \times D_i^2}$ <p>ここに、</p> <p>V_i : 平均風速 (m/s) Q : Q' または Q'' の大きい方 (m³/min) D_i : 管内径 (m)</p> <p>労働安全衛生規則第 601 条第 2 項では、「気温が 10℃以下であるときには、換気に際し、労働者を 1m/s 以上の気流にさらしてはならない」と規定 (屋内作業場) しているので、ここでも本規定を準用する。</p> <p>$V_i \geq 1\text{m/s}$ の場合は、必要換気量を減ずる対策 (例えば、溶接機台数の削減、塗料使用量の削減) を講じること。また必要換気量を確保出来ない場合は、所定のマスクを着用する等の対策を講じること。</p> <p>c) 送風機の選定 計算で求めた必要換気量を上回る風量の性能を有する送風機を選定する。</p>	<p>2) 換気設備容量の決定 換気設備の容量は、算定換気量をもとに現場条件及び施工方法等を考慮して決定する。</p> <p>a) 必要換気量</p> <p>① 溶接作業時の場合 $Q' = Q_1 + Q_3$</p> <p>② 塗装作業時の場合 $Q'' = Q_2 + Q_3$</p> <p>ここに、</p> <p>Q_1 : 溶接ヒュームに対する換気量 (m³/min) Q_2 : 有機溶剤に対する換気量 (m³/min) Q_3 : 作業員の呼気に対する換気量 (m³/min)</p> <p>b) 鋼管内の平均風速 (一般式)</p> <p>鋼管内の平均風速は、一般的に溶接や塗装の品質に影響を及ぼさないよう 1m/s 未満とする。</p> $V_i = \frac{Q}{60 \times \frac{\pi \times D_i^2}{4}} = \frac{Q}{15 \times \pi \times D_i^2}$ <p>ここに、</p> <p>V_i : 平均風速 (m/s) Q : Q' または Q'' の大きい方 (m³/min) D_i : 管内径 (m)</p> <p>鋼管内の平均風速が 1m/s 以上となる場合は、以下の対策を講じること風速 1m/s 未満の作業環境を確保する。</p> <p>① 溶接作業時：溶接機台数の削減、ヒュームコレクター、防塵マスクの使用等 ② 塗装作業時：塗装能力の低減や塗料使用量の削減等</p> <p>c) 送風機の選定 計算で求めた必要換気量を上回る風量の性能を有する送風機を選定する。</p>