

第5章 コンクリート橋工事における火災リスクと防火対策

5.1 コンクリート橋工事における火災の原因となる材料と留意点

5.1.1 火災の原因となる材料

コンクリート橋工事における火災の原因となる材料を、表-5.1.1に示す。

表-5.1.1 コンクリート橋工事における火災の原因となる材料

材料名	主な可燃性物質	消防法上の分類	指定数量
(1)-1 エポキシ樹脂鉄筋の硬化エポキシ樹脂塗料	エポキシ樹脂系塗料 (硬化後)	—	—
(1)-2 エポキシ樹脂鉄筋の現場補修用塗料	エポキシ樹脂系塗料 (硬化前)	第4類 第一石油類 (非水溶性)	200 ℓ
(2) プレグラウトPC鋼材	エポキシ樹脂 (硬化前)	指定可燃物 「可燃性液体類」	2,000 ℓ
(3) コンクリート用塗料	エポキシ樹脂系塗料 ふっ素樹脂系塗料 ウレタン樹脂系塗料	第4類 第一石油類 ～第四石油類第 (非水溶性)	第一石油類 200 ℓ 第二石油類 1,000 ℓ 第三石油類 2,000 ℓ 第四石油類 6,000 ℓ
(4) 型枠剥離剤	型枠剥離剤	第4類 第二石油類 ～第三石油類第 (非水溶性)	第二石油類 1,000 ℓ 第三石油類 2,000 ℓ
(5) 鉄筋防錆剤	鉄筋防錆剤	第4類 第一石油類 ～第二石油類第 (非水溶性)	第一石油類 200 ℓ 第二石油類 1,000 ℓ
(6) コンクリート補修材	エポキシ樹脂系接着剤 エポキシ樹脂系注入材 アクリル系接着剤 ポリウレタン樹脂系接着剤	第4類 第一石油類 ～第三石油類第 (非水溶性)	第一石油類 200 ℓ 第二石油類 1,000 ℓ 第三石油類 2,000 ℓ
		指定可燃物 「合成樹脂類」 「可燃性固体類」	合成樹脂類 3,000 kg 可燃性固体類 3,000 kg
(7) 目地材、発泡面木等	土木・建材用 発泡ポリスチレン成形品	酸素指数26未満のも のは指定可燃物「合 成樹脂類（発泡させ たもの）」に該当	酸素指数 26未満のもの 20m ³

5.1.2 材料の概要と留意点

(1) エポキシ樹脂鉄筋

エポキシ樹脂鉄筋の硬化エポキシ樹脂塗料の主な可燃性物質はエポキシ樹脂系塗料であるが、硬化したエポキシ塗料は引火点が 250℃であり、適用法令は無く、指定数量も無い。また、硬化エポキシ塗料の留意点（取り扱い及び保管上の注意点）は、SDS には記載されていない。硬化したエポキシ塗料が火災の原因となる可能性は低いが、溶接・溶断時の養生は適宜必要である。

因みに、SDS とは、化学品の安全な取り扱いを確保するために、化学品の危険有害性等に関する情報を記載した文書である安全データシート（Safety Data Sheet）のことである。これらは平成 23 年度までは一般的に「MSDS（Material Safety Data Sheet）：化学物質等安全データシート」と呼ばれて普及していたが、化学品の安全な使用・輸送・廃棄が行われるために危険有害性に関する情報を国際的な統一基準で分類・表示するなどの目的で進められている国際的システム GHS（The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals）の定義と呼称が統一されている。現在日本では「化学物質排出把握管理促進法」、「労働安全衛生法」及び「毒物及び劇物取締法」の 3 つの法律で SDS の作成が義務付けられている。SDS についての詳細は以下が参考になる。（<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/anzen/dl/130813-01-all.pdf>）

次に、現場補修用塗料の概要および留意点を述べる。エポキシ樹脂鉄筋の現場補修用塗料の主な可燃性物質はエポキシ樹脂系塗料である。エポキシ樹脂系塗料は、製品により状態、引火点、および消防法上の分類が異なるため、使用する製品の SDS を取り寄せて確認する必要がある。ここでは、例として引火点の低い材料について概要と留意点を示す。例として示す材料として、主剤と硬化剤があり、状態は主剤、硬化剤ともに液体、引火点は主剤が 16℃、硬化剤が 15℃、消防法上の分類は主剤、硬化剤ともに第 4 類第一石油類（非水溶性）、指定数量は主剤、硬化剤ともに 200 リットルである。現場補修用塗料は、大量に使用するものではないが、必要に応じて適正量を納入して、以下の注意点（SDS に記載された取り扱い及び保管上の注意点）に従って管理する必要がある。

取り扱い上の注意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 換気の良い場所で取り扱うこと
- ② 容器はその都度密閉すること
- ③ 周辺で火気、スパーク、高温物の使用を禁止すること
- ④ 静電気対策のため、装置等はアースを取り電気機器類は防爆型（安全増型）を使用すること
- ⑤ 工具は火花防止型のものを使用すること
- ⑥ 作業中は帯電防止型の作業服、靴を使用すること

保管上の注意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 直射日光を避けること
- ② 通風の良い所に保管すること
- ③ 火気、熱源から遠ざけて保管すること



写真-5.1.1 エポキシ樹脂塗装鉄筋

(2) プレグラウト PC 鋼材

プレグラウト PC 鋼材の主な可燃性物質は、エポキシ樹脂である。エポキシ樹脂の状態は、液体、引火点が 260℃、消防法上の分類は指定可燃物（可燃性液体類）、指定数量は 2,000 リットルである。プレグラウト PC 鋼材は、硬化時間の関係もあり、現場で長期にわたり保管するものではないが、現場納入および保管から緊張、余長切断および後処理までの間、以下の注意点（SDS に記載された取り扱い及び保管上の注意点）に従って管理する必要がある。

取り扱い上の注意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 換気の良い場所で取り扱うこと
- ② 周辺で火気、スパーク、高温物の使用を禁止すること
- ③ 静電気対策のため、装置等はアースを取り電気機器類は防爆型（安全増型）を使用すること
- ④ 加熱時に生じた蒸気は、空気と混合して爆発するおそれがあるので、蒸気温度を爆発限界下限未満に維持すること

保管上の注意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 直射日光を避けること
- ② 通風の良い所に保管すること
- ③ 保管場所は耐火構造とし、屋根を不燃材料で作し、天井を設けない。



写真-5.1.2 プレグラウト PC 鋼材

(3) コンクリート用塗装

コンクリート用塗装の主な可燃性物質は、エポキシ樹脂系塗料、ふっ素樹脂系塗料、およびウレタン樹脂系塗料である。

エポキシ樹脂系塗料は、主剤と硬化剤があり、製品により状態、引火点、および消防法上の分類が異なるため、使用する製品の SDS を取り寄せて確認する必要がある。ここでは、例として引火点の低い材料について概要と留意点を示す。例として示す材料（主剤と硬化剤とともに）の状態は液体、引火点は 15℃、消防法上の分類は第 4 類第一石油類（非水溶性）、指定数量は 200 リットルである。取り扱い上の留意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 換気の良い場所で取り扱うこと
- ② 容器はその都度密閉すること
- ③ 周辺で火気、スパーク、高温物の使用を禁止すること
- ④ 静電気対策のため、装置等はアースを取り電気機器類は防爆型（安全増型）を使用すること
- ⑤ 工具は火花防止型のものを使用すること
- ⑥ 作業中は帯電防止型の作業服、靴を使用すること

保管上の留意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 直射日光を避けること
- ② 通風の良い所に保管すること
- ③ 火気、熱源から遠ざけて保管すること

ふっ素樹脂系塗料は、主剤と硬化剤があり、製品により状態、引火点、および消防法上の分類が異なるため、使用する製品の SDS を取り寄せて確認する必要がある。ここでは、例として引火点の低い材料について概要と留意点を示す。例として示す材料の状態は主剤および硬化剤ともに液体、引火点は主剤が 3℃で硬化剤が 26℃、消防法上の分類は主剤が第 4 類第一石油類（非水溶性）で硬化剤が第 4 類第二石油類（非水溶性）、指定数量は主剤が 200 リットル、硬化剤が 1,000 リットルである。取り扱い及び保管上の留意点は、エポキシ樹脂系塗料と同様である。

ウレタン樹脂系塗料は、主剤と硬化剤がある。例として示す材料の状態は主剤、硬化剤ともに液体、引火点は主剤が 210℃で硬化剤が 208℃、消防法上の分類は主剤、硬化剤ともに第 4 類第四石油類（非水溶性）で、指定数量は主剤、硬化剤ともに 6,000 リットルである。SDS に取扱い及び保管上の留意点は特に記載されていない。しかし、エポキシ樹脂系塗料やふっ素樹脂系塗料に比べて引火点は高いものの、発熱量は高く、一度引火すると消化が困難であるため注意が必要である。



写真-5.1.3 コンクリート用塗装

(4) 型枠剥離剤

型枠剥離剤は引火性物質で、製品により状態、引火点、および消防法上の分類が異なるため、使用する製品の SDS を取り寄せて確認する必要がある。ここでは、例として引火点の低い材料について概要と留意点を示す。例として示す材料の状態は液体、引火点は 29℃、消防法上の分類は第 4 類第二石油類（非水溶性）、指定数量は 1,000 リットルである。

取り扱い上の留意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 換気の良い場所で取り扱うこと
- ② 容器はその都度密閉すること
- ③ 周辺で火気、スパーク、高温物の使用を禁止すること
- ④ 静電気対策のため、装置等はアースを取り電気機器類は防爆型（安全増型）を使用すること
- ⑤ 工具は火花防止型のものを使用すること
- ⑥ 作業中は帯電防止型の作業服、靴を使用すること）である。

保管上の留意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 直射日光を避けること
- ② 通風の良い所に保管すること
- ③ 火気、熱源から遠ざけて保管すること



写真-5.1.4 型枠剥離剤（例）

(5) 鉄筋防錆剤

鉄筋防錆剤は引火性物質で、製品により状態、引火点、および消防法上の分類が異なるため、使用する製品の SDS を取り寄せて確認する必要がある。ここでは、例として引火点の低い材料について概要と留意点を示す。例として示す材料の状態は液体、引火点は 4℃、消防法上の分類は第 4 類第一石油類（非水溶性）、指定数量は 200 リットルである。

取り扱い上の留意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 換気の良い場所で取り扱うこと
- ② 容器はその都度密閉すること
- ③ 周辺で火気、スパーク、高温物の使用を禁止すること
- ④ 静電気対策のため、装置等はアースを取り電気機器類は防爆型（安全増型）を使用すること

- ⑤ 工具は火花防止型のものを使用すること
- ⑥ 作業中は帯電防止型の作業服、靴を使用すること

保管上の注意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 直射日光を避けること
- ② 通風の良い所に保管すること
- ③ 火気、熱源から遠ざけて保管すること



写真-5.1.5 鉄筋防錆剤（例）

(6) コンクリート補修材

コンクリート補修材の主な可燃性物質は、エポキシ樹脂系接着剤、エポキシ樹脂系注入材、アクリル系接着剤、およびポリウレタン樹脂系接着剤である。

エポキシ樹脂系接着剤は、主剤と硬化剤があり、製品により状態、引火点、および消防法上の分類が異なるため、使用する製品の SDS を取り寄せて確認する必要がある。ここでは、例として引火点の低い材料について概要と留意点を示す。例として示す材料の状態は主剤、硬化剤ともに液体、引火点は主剤が 165℃で硬化剤が 135℃、消防法上の分類は主剤、硬化剤ともに第4類第三石油類（非水溶性）、指定数量は主剤硬化剤ともに 2,000 リットルである。

エポキシ樹脂系注入材は、主剤と硬化剤があり、製品により状態、引火点、および消防法上の分類が異なるため、使用する製品の SDS を取り寄せて確認する必要がある。ここでは、例として引火点の低い材料について概要と留意点を示す。例として示す材料の状態は主剤および硬化剤ともに液体、引火点は主剤が 150℃で硬化剤が 158℃、消防法上の分類は主剤、硬化剤ともに第4類第三石油類（非水溶性）、指定数量は主剤、硬化剤ともに 2,000 リットルある。

アクリル系接着剤は、主剤と硬化剤がある。例として示す材料の状態は主剤、硬化剤ともに液体、引火点は主剤が 112℃で硬化剤が 105℃、消防法上の分類は主剤、硬化剤ともに第4類第三石油類（非水溶性）で、指定数量は主剤、硬化剤ともに 2,000 リットルある。

ポリウレタン樹脂系接着剤は、主剤と硬化剤がある。例として示す材料の状態は主剤、硬化剤ともに液体、引火点は主剤が 35℃で硬化剤が 3℃、消防法上の分類は、主剤が第4類第二石油類（非水溶性）で硬化剤は第4類第一石油類（非水溶性）、指定数量は主剤が 1,000 リットル、硬化剤は 200 リットルである。

取り扱い上の注意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 換気の良い場所で取り扱うこと
- ② 容器はその都度密閉すること
- ③ 周辺で火気、スパーク、高温物の使用を禁止すること
- ④ 静電気対策のため、装置等はアースを取り電気機器類は防爆型（安全増型）を使用すること
- ⑤ 工具は火花防止型のものを使用すること
- ⑥ 作業中は帯電防止型の作業服、靴を使用すること

保管上の注意点として SDS に記載されている項目のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 直射日光を避けること
- ② 通風の良い所に保管すること
- ③ 火気、熱源から遠ざけて保管すること



写真-5.1.6 コンクリート補修材（例）

(7) 目地材、発泡面木等

目地材、発泡面木等の主な可燃性物質は、土木・建材用発泡ポリスチレン成形品である。

発泡ポリスチレン成型品の引火点は 345℃、消防法上の分類は酸素指数 26 未満のものは消防法による指定可燃物の「合成樹脂類（発泡させたもの）」に該当するため、20m³以上の量を貯蔵・取り扱う場合は、火災予防条例により、所轄消防長（消防署長）へ届出が必要である。



写真-5.1.7 発泡面木

5.2 コンクリート橋工事における火災の原因となる設備・仮設材と留意点

5.2.1 火災の原因となる設備・仮設材

コンクリート橋工事における出火元および延焼が生じる可能性のある主な設備・仮設材の例を表-5.2.1に示す。設備・仮設材は、本体を構築するのに必要なものと定義する。

表-5.2.1 橋梁工事における出火元および延焼が生じる設備・仮設材・その他

区分	名称	出火元・延焼の別	起因物
設備	ガス設備	出火元	可燃性ガス：水素・アセチレン・エチレン・メタン・エタン・プロパン他
		延焼	その他ガス：酸素
	型枠(加工含む)設備	出火元	溶接設備：セパレーターなどの溶接時
		延焼	木材：型枠材・根太材・大引材・おがくず 樹脂製品：面木・発泡型枠・型枠材 塗材：型枠剥離材
		鉄筋組立設備	出火元
	コンクリート打設設備	出火元	締固め機：高周波発電機
		延焼	燃料設備：ガソリン
	コンクリート養生設備	出火元	給熱設備：ジェットヒーター・ジェットファーンレス・練炭
		延焼	保温設備：養生マット・ブルーシート 燃料設備：灯油
	PC設備	出火元	緊張機器：油圧ポンプ・油圧ジャッキ 切断機器：PC鋼材切断機（ディスクグラインダー・専用油圧工具）
		延焼	塗材：防錆塗材 潤滑油：タービンオイル
	仮設材	足場・支保工	出火元
延焼			木製材料：木製道板・木製巾木 樹脂製品：養生シート・ネット
営繕設備 (事務所・休憩所・保管庫)		出火元	その他：タバコ 設備：ガス給湯設備・暖房設備・入浴設備
		延焼	構造物：ユニットハウス・プレハブハウス（内外装） 備品：紙などの事務書類
仮設電気		出火元	照明設備：アイランプ投光機 電線：コードリールなどのトラッキング火災
		延焼	付属物：電線被覆材
その他	車両系建設機械	出火元	燃焼設備：スパークプラグ
		延焼	燃料設備：ガソリン・軽油・重油
	資材置き場(廃棄物含む)	延焼	燃料設備などをはじめ、上記全てに該当する。

5.2.2 設備・仮設材の概要と留意点

(1) 出火元となる設備・仮設材

1) 給熱養生

コンクリートは、日平均気温が 4℃以下になることが予想される場合は、寒中コンクリートとしての施工を行わなければならない。寒中コンクリートの施工では、コンクリート養生期間中はコンクリートが凍結しないように保護しなければならない。温度低下を防ぐためには風から防護することも大切である。

コンクリートの凍結防止および風防養生は、作業所全体をシートなどで覆い（写真-5.2.1）、その内部でジェットヒーター（写真-5.2.2）などを用いて温度を一定以上に保つ給熱養生を行うことが一般的である。



写真-5.2.1 冬季養生用上屋



写真-5.2.2

ジェットヒーターを用いた給熱養生

ジェットヒーターは、灯油を燃焼させて得られた熱風を、内部のファンにより外部に放熱するものである。そのためジェットヒーター運転中は機械そのものが高温となり、風防設備などの周囲の可燃物とは適切な離隔を確保する必要がある。また燃料（灯油）は、適時給油する必要がある。給油時には火気を近づけないなどの配慮が必要である。参考として、ジェットヒーターの構造と性能の例を図-5.2.1に示す。

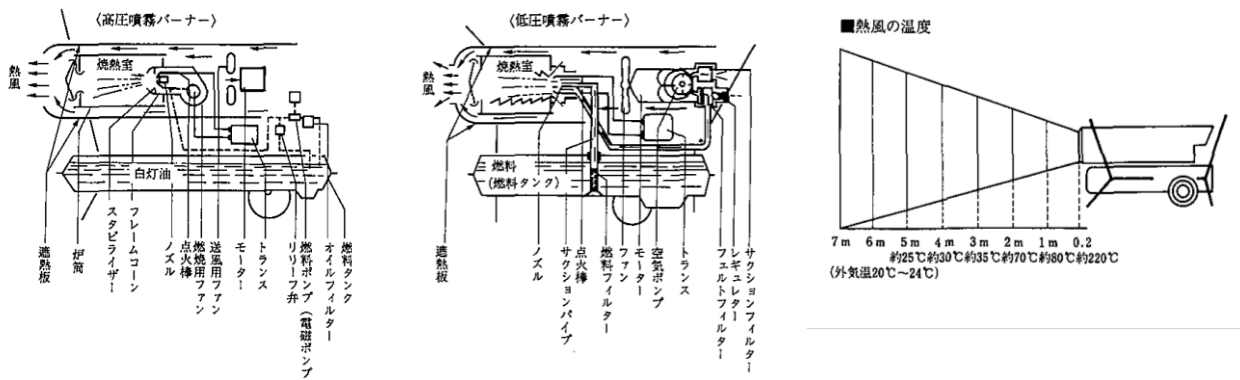


図-5.2.1 ジェットヒーターの構造と性能の例

2) 鉄筋の圧接

鉄筋圧接継手とは、接合端面を突き合せて、圧力を加えながら、接合部を酸素・アセチレン炎で1,200℃～1,300℃に加熱し、接合端面を完全には溶かすことなく赤熱状態で圧着させることで一体化させる接合継手である。

熱源としては、一般的に酸素とアセチレンの混合炎を使用するが、最近では天然ガスなどの新ガスを利用した圧接工法も開発されている。しかしいずれの方法によるにしても現場において火災リスクのある燃料を用いた作業を伴うことには変わらない。

圧接できる鉄筋の種類は、SD345の場合D16～D51とされているが、一般的には鉄筋径D29～D41に対して圧接継手を用いた施工がなされている。

混合炎を使用する場合、火口は当然のことなら出火原因となり得るが、直接的に火を扱うことから一般的に施工場所でこれが火元となりうるとの認識は高く、留意の可燃物と適切な離隔を確保するなどの最低限の注意は払われやすいと考えられるが、実際に十分な配慮が必要である（写真-5.2.3）。

そのほかにも、圧接継手の施工では、圧接しようとする鉄筋表面を、平滑に形成加工（写真-5.2.4）するためにディスクグラインダーが用いられることが一般的であり、この場合には火花や、熔融金属の落下に対して適切な防護設備を設け、火災原因とならないようにする必要がある。

なお、アセチレンや酸素などのガス供給装置には日光の直射などから保護と周辺での火気取扱いの禁止、またホースなどの導管からのガス漏れの無いように配慮するなど燃料とその関連機器の取り扱いについても十分な配慮が必要である。これらは4章に詳述しているので参考にするのがよい。

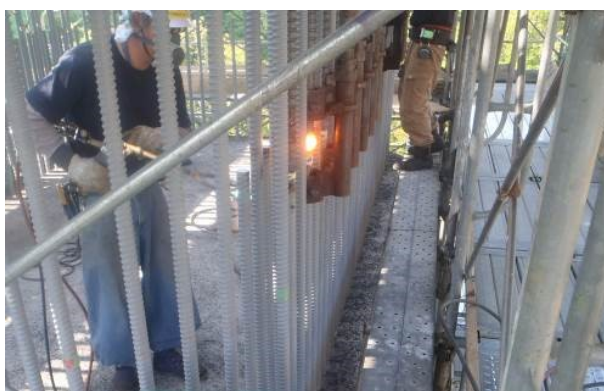


写真-5.2.3 鉄筋圧接工



写真-5.2.4 鉄筋圧接前処理

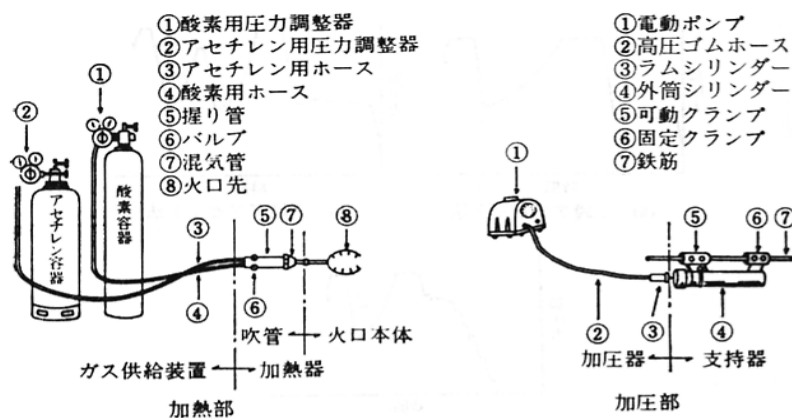


図-5.2.2 一般的な圧接装置の構成図

(2) 延焼が生じる設備・仮設材

1) 片持架設用移動作業車設備

片持架設用移動作業車とは、片持ち式張出し工法に使用される設備である（写真-5.2.5）。

片持ち式張出し工法は、片持架設用移動作業台車により主桁を張出していく工法であり、柱頭部の両側に配置した移動式作業車を用いて、2～5mのブロックに分割して橋体コンクリートを打込み、所定の強度に達した後にプレストレスを導入（緊張作業）し、片持架設用移動作業車を前進させて次の張出しブロックを施工するものである。

片持架設用移動作業車には付帯設備や防護設備（写真-5.2.6）を備えることが容易で、気象条件や桁下条件に比較的左右されず施工することが可能である。



写真-5.2.5 片持架設用移動作業車



写真-5.2.6 防護設備の一例

鋼製フレームにより構成される片持架設用移動作業車内には、足場および型枠設備が配置され、各部材は金属製が多く使用されている。しかし中には、木製道板、木製型枠および側面養生用のナイロンネットなども多く使用され、延焼が生じる可能性のある材料も使用されている。

片持架設用移動作業車内の作業は、鉄筋型枠組立、コンクリート打設、養生および緊張作業を実施した後、移動作業車前進までが1サイクルとし繰り返され、表-5.2.1に記載した設備および仮設物の出火元と延焼が同時に存在する通常の現場と同様である。

そのため、出火元となる作業を行う際には、作業周辺への可燃物の養生などの配慮が必要である。



写真-5.2.7 片持架設用移動作業車内での作業例

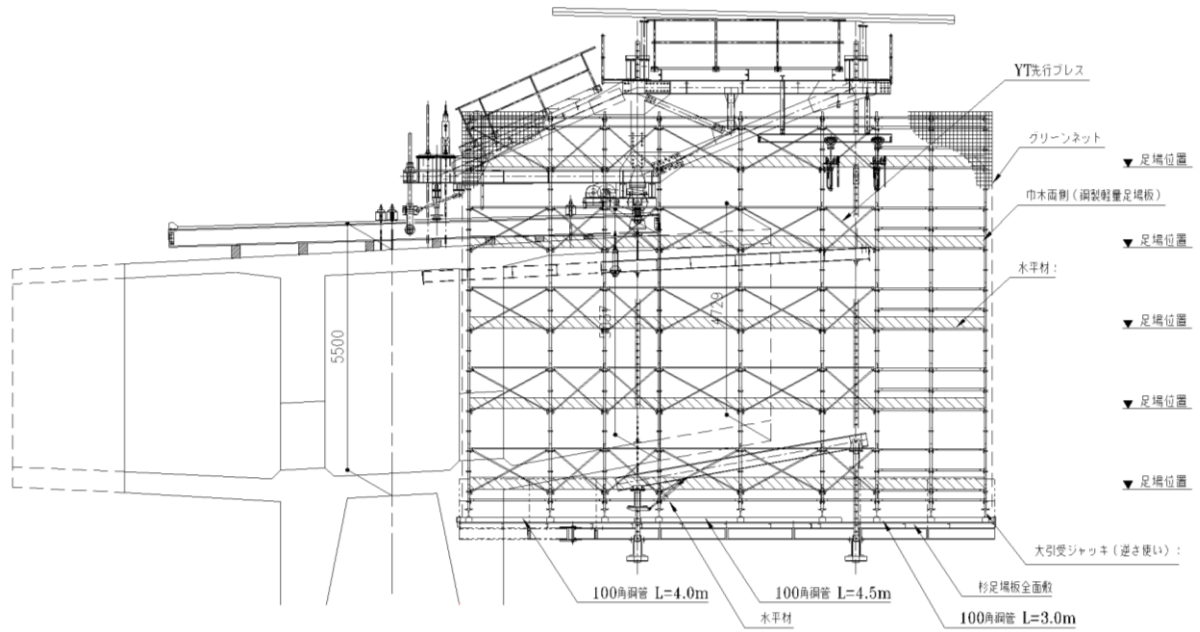


図-5.2.3 片持架設用移動作業車 足場側面図

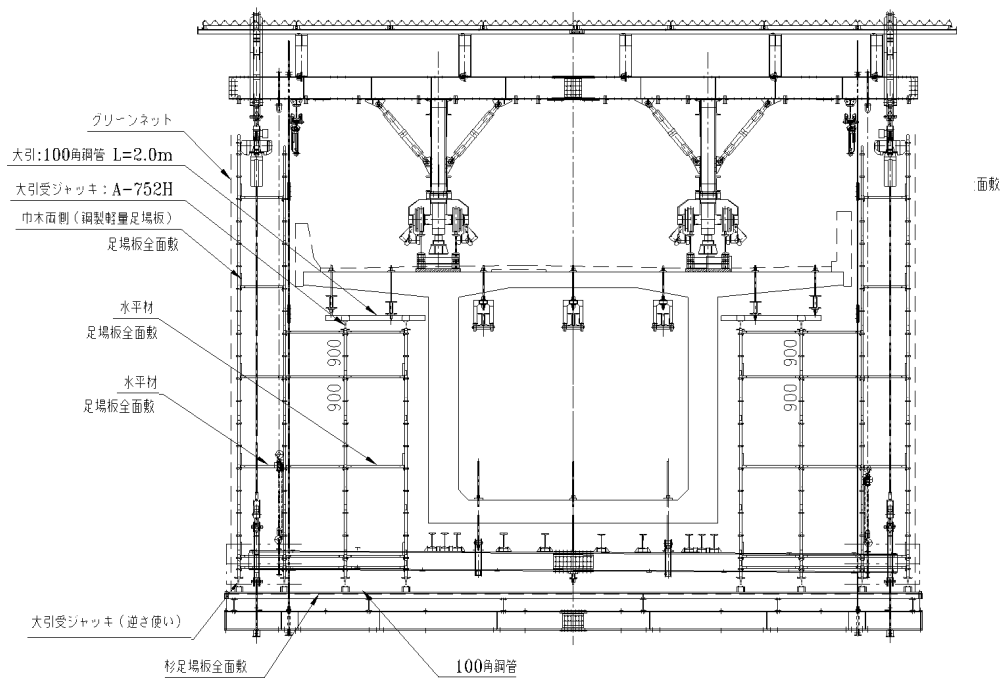


図-5.2.4 片持架設用移動作業車 足場断面図

5.3 コンクリート橋工事における火災リスクとなる作業と留意点

5.3.1 コンクリート橋工事における出火原因

コンクリート橋工事における出火原因と出火状況を、表-5.3.1 にまとめる。これらは本参考資料のとりまとめにあたって（一社）プレストレスト・コンクリート建設業協会に加盟する各社を対象に実施した火災事例に対する調査の結果（第6章 過去の火災事例と分析）による。出火原因の55%が「溶接作業」、38%が「溶断作業」と、全体の90%以上を「溶接・溶断作業」が占めている。なお残りは、「たき火の火の粉」「給熱養生の練炭コンロ」である。前掲の鋼道路橋を対象としたアンケート調査や消防庁の建設工事の火災原因の統計においても「溶接・溶断作業」が最も件数が多く、火災リスクが非常に高いことがわかる。

表-5.3.1 コンクリート橋工事における出火原因と出火状況

出火原因	出火状況	発生頻度
溶接	溶接火花が可燃物に引火	高
溶断	溶断火花が可燃物に引火	高
給熱養生	熱源から可燃物への引火	低
ガス圧接	熱源から可燃物への引火	低
電動工具の使用	切断・切削工具からの火花が可燃物に引火 整備不良による発火 電工ドラムの誤用による発火	低
照明設備の使用	電球部分に可燃物質が接触して発火	低
電力設備工	短絡による発火 不良結線による発火	低
塗装等有機溶剤の使用	溶接・電動・喫煙等の火が引火	低
喫煙・採暖・乾燥	たき火・喫煙等の不始末で可燃物に引火	低

5.3.2 コンクリート橋工事における火災リスクとなる作業

(1) 新設工事の主要工種と火災リスクを伴う作業

コンクリート橋上下部工の新設工事における主要工種と火災リスクを伴う作業およびリスクの概要を表-5.3.2に示す。火災発生頻度の高い「溶接作業」は、様々な工種で行われる。また、「溶断作業」は「溶接作業」に較べて作業の頻度は低いものの、支保工や仮橋・仮設栈橋等の解体作業などで行われる。

表-5.3.2 新設工事における火災リスクと作業の例

工 種		火災リスクを伴う作業	溶接	溶断	給熱養生	電動工具の使用	照明設備の使用	電力設備工	塗装等有機溶剤の使用	喫煙・採暖・乾燥	火災リスクとなる代表的な作業	
共通工種	支保工		◎	◎							鋼材等の溶接・溶断	
	型枠工		◎	◎		○					型枠加工、セパ溶接	
	鉄筋工		◎								溶接継手	
	コンクリート工				○						給熱養生	
橋梁下部工	基礎工	既製杭工		◎							継杭溶接	
		場所打杭工										
		深礎工										
		ケーソン基礎工		◎								支保工・型枠工・鉄筋工
	鋼管矢板井筒基礎工		◎								継杭・継手・スタッド溶接	
	躯体工	橋台工		◎								支保工・型枠工・鉄筋工
		RC橋脚工		◎								支保工・型枠工・鉄筋工
鋼製橋脚工			◎								溶接継手	
コンクリート橋上部工	支承工											
	架設工											
	床版・横組工											
	PC鋼材組立工					○					PC鋼材切断	
	緊張工											
	落橋防止装置工											
	橋梁付属物工	伸縮装置工		◎								組立溶接、鉄筋溶接
		排水装置工										
		地覆工		◎								型枠セパ溶接
		橋梁用防護柵工										
		橋梁用高欄工		◎								型枠セパ溶接
足場等設置工	検査路工											
	橋梁足場工					○	○				足場内での塗装作業	
橋梁防護工												
仮設工	仮橋・仮栈橋工		◎	◎							鋼材等の溶接・溶断	
	路面覆工		◎	◎							敷鉄板等の溶接・溶断	
	土留・仮締切工		◎	◎							鋼材等の溶接・溶断	
	電力設備工							○			結線作業	
	コンクリート製造設備工							○			結線作業	

【凡例】◎：リスクが高い、○：リスクがある

(2) 保全工事の主要工種と火災リスクを伴う作業

コンクリート橋上下部工の保全工事における主要工種と火災リスクを伴う作業およびリスクの概要を表-5.3.3に示す。火災発生頻度の高い「溶接作業」は、保全工事においても様々な工種で行われる。また、「溶断作業」は、支承や伸縮装置の取替工など、旧構造物の撤去に用いられる。

表-5.3.3 保全工事における火災リスクと作業

工種・作業		火災リスクを伴う作業							喫煙・採暖・乾燥	火災リスクとなる代表的な作業・材料
		溶接	溶断	給熱養生	電動工具の使用	照明設備の使用	電力設備工	塗装等有機溶剤の使用		
補修用足場工										
支承取替工	支承撤去		◎							溶断
	沓座型枠組立	◎								セパ溶接
	現場塗装				◎	◎				塗料
落橋防止システム	樹脂アンカー工				○	○				未硬化の樹脂
	現場塗装				◎	◎				塗料
伸縮装置取替工	旧ジョイント撤去		◎							バックアップ材
	据付工	◎								バックアップ材
橋梁地覆補修工	型枠工	◎								セパ溶接
床版補強工	シール工・樹脂注入				○	○				未硬化の樹脂
橋梁補強工 鋼板巻立て	フーチングアンカー工				○	○				未硬化の樹脂
	現場溶接工	◎								溶接
	シール工				○	○				未硬化の樹脂
橋梁補強工 コンクリート巻立て	フーチングアンカー工				○	○				未硬化の樹脂
	型枠工	◎								セパ溶接
コンクリート床版の 炭素繊維補強工	プライマー工				○	○				未硬化の樹脂
	不陸修正工				○	○				未硬化の樹脂
	炭素繊維シート貼付け工				○	○				未硬化の樹脂
	仕上げ工				○	○				塗料

【凡例】◎：リスクが高い、○：リスクがある

(3) 溶接・溶断作業の概要と留意点

橋梁工事において、「溶接作業」を伴う工種は多岐に亘るが、頻度の高いものとして、コンクリート橋の場合には、支保工や仮橋・仮設栈橋等で使用する鋼材の溶接、型枠を固定するセパレータの溶接、鉄筋の溶接継手などが挙げられる。一方、「溶断作業」は支保工や仮橋・仮設栈橋等の解体時、橋梁付属物の取替工事に用いられる。



写真-5.3.1 伸縮継手補強筋の溶接

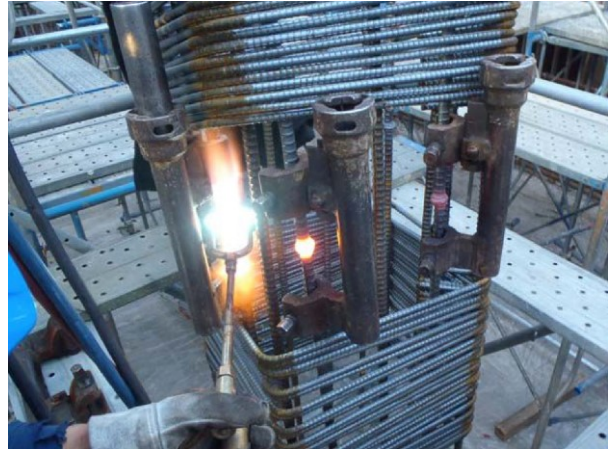


写真-5.3.2 ガス圧接



写真-5.3.3 仮栈橋の解体（溶断）



写真-5.3.4 伸縮装置の撤去（溶断）

溶接・溶接作業による火災は、火花やスパッタが周囲の可燃物に引火することで発生する。ガス溶接の火花は、10m以上飛散した後でも点火源となるおそれがあり、特に橋梁工事は高所での作業や上下作業も多く、溶接火花の飛散養生に隙間があると、火花が地面に落下して枯草や樹木に引火したり、下方での作業で使用している可燃物に引火する事例も多いため、飛散養生ならびに引火物・可燃物の排除が必須である。それに加え、見張り員の配置や、除草・散水なども有効である。

なお、火災事例の調査結果では、溶接・溶断作業による火災で引火・延焼した材料は、草関連が約40%、発泡関連が約30%、養生マットが約15%、木製関連が約15%となっている。

5.3.3 火災リスクを伴う作業に対する防火対策

コンクリート橋上下部工事の火災リスクを伴う作業に対する防火対策を表-5.3.4にまとめる。出火原因の大部分を占める「溶接・溶断作業」の防火対策としては、安衛則で求められている「防火養生」「可燃物との離隔」「消火設備」のほかに、「見張り員の配置」「教育・周知徹底」などの対策も実施される例が多い。

表-5.3.4 火災リスクを伴う作業に対する防火対策

防火対策 \ 火災リスクを伴う作業	溶接	溶断	給熱養生	電動工具の使用	照明設備の使用	電力設備工	塗装等有機溶剤の使用	喫煙・採暖・乾燥	関連する法律
防火養生の実施	◎	◎							安衛則 290
火気の使用禁止							◎		安衛則 288
消火設備の設置	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	安衛則 289
可燃物との離隔確保・防護措置	◎	◎	◎						安衛則 290
可燃物を小分けにする	○	○	○	○	○		○		
見張り員の配置	○	○							
教育・周知徹底	○	○	○	○	○	○	○	○	
逆火防止装置	○	○							
ランプガードの設置					○		○		
火気の使用禁止							◎		安衛則 279
十分な通風・換気							◎		安衛則 286
静電気除去							◎		安衛則 287
みだりに喫煙・採暖・乾燥等をしない								◎	安衛則 291
火気使用者は確実に残火を始末								◎	安衛則 291

【凡例】◎：法律等で必要な対策、○：それ以外