

第4章 リスクアセスメントを用いた安全衛生対策

本章では、化学プラントでの日常保全やSDMなどにおける火災・爆発、酸欠・中毒、薬傷・熱傷などの重篤災害を防ぐため、化学会社（発注者及び元方事業者）と協力会社が連携協力して行う工事又は作業（以下「工事等」という。）についてリスクアセスメントを用いた安全衛生対策について説明する。リスクアセスメントは、まず施設・設備・システム面でリスクを低減し、残ったリスクを開示して、管理的対策・個人的対策（保護具の着用等）に委ねるといった安全方策である。リスクアセスメントの実施においては、化学会社、元請事業者、下請事業者の役割がいずれも異なるため、三者が協力して行うことが重要であり、効果的である。なお、本章における、元請事業者が実施する部分を、化学会社によっては、化学会社の設備保全部門が実施している場合もある。

4. 1 工事等の流れとリスクアセスメントを用いた安全衛生対策について

化学会社、元請事業者、下請事業者の三者が協力して行う工事等の安全確保においては、元請事業者が、化学会社が開催する工事等安全措置の打合せへの参加や、下請事業者と実施する工事施工方法や作業方法（以下「工事施工方法等」という。）の検討会の開催など、化学会社と下請事業者との橋渡しの役割を担うことから、非常に重要な役割を負っている。

安全・防災上十分な安全措置が必要とされる工事について、代表的な工事等の流れに沿って、化学会社、元請事業者及び下請事業者が実施する安全対策について次項から説明する。

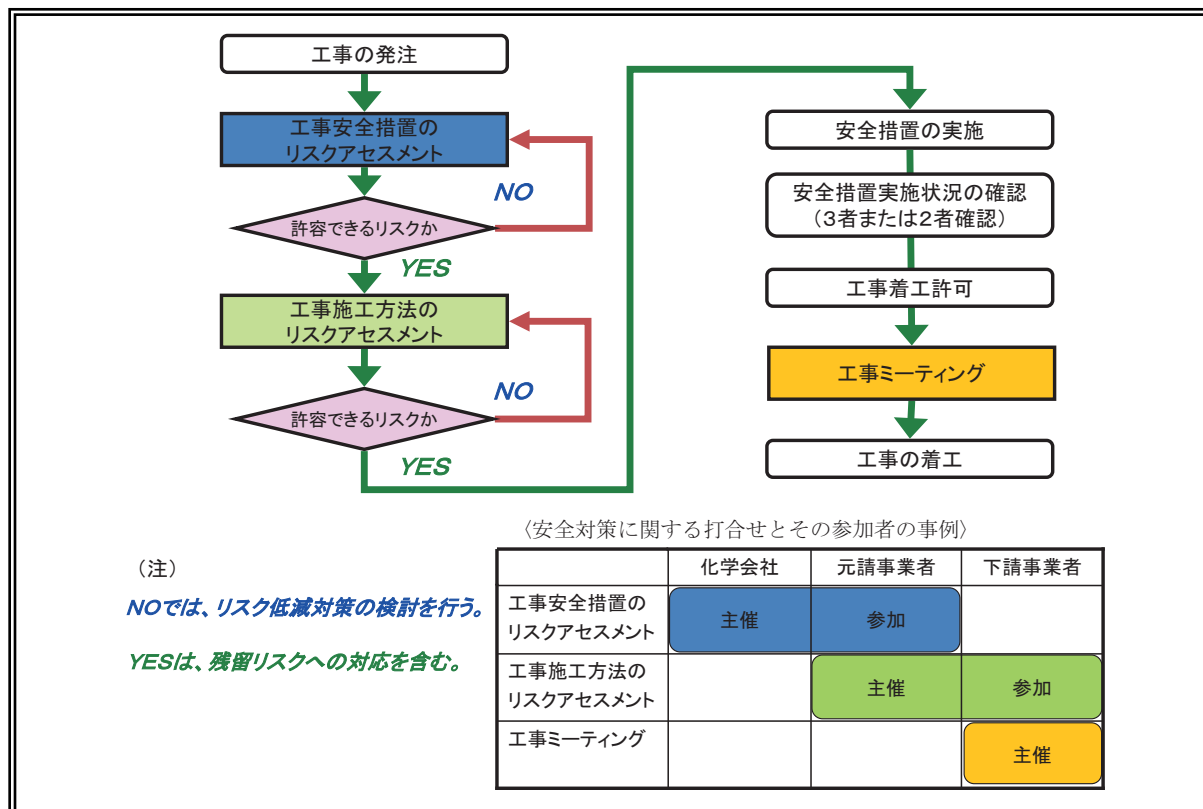


図4. 1 工事等の流れの事例

4. 2 工事等安全措置のリスクアセスメントについて

化学会社は、協力会社が安全に工事等を行えるよう対象プラントおよびその周辺の危険性又は有害性等を取り除く、いわゆる安全措置を行う必要がある。このため化学会社は工事安全措置の打合せなどで、元請事業者に対して、リスクアセスメントの結果に基づき実施した安全措置や工事等全体の潜在的な危険性又は有害性に関する情報(残留リスクを含む)を明らかにし、危険の芽(リスク)を摘むことが求められる。

4. 2. 1 打合せが必要な工事等および参加者

第3章に記したようなリスクの高い作業を行う時、化学会社は危険要因毎に安全措置に関する打合せを行う必要がある。打合せは、化学会社、元請事業者(必要に応じて下請事業者を含む。)で行い、摘出したリスクとその安全措置の結果情報について共有化することが重要である。このため、工事等安全措置の打合せ対象となる工事等や参加者はあらかじめ決めておくのが良い。

		特別危険箇所 第一類危険箇所		第二類危険箇所		一般区域		受配電設備区域	
		保安対策会議		保安対策会議		保安対策会議		保安対策会議	
		開催有無	承認	開催有無	承認	開催有無	承認	開催有無	承認
工事	直火気	有	部長	有	課長	打合せ (担当者)	掛長	有	課長
	準火気	有	課長	打合せ (担当者)	掛長	無	-	有	課長
	火気なし	無	-	無	-	無	-	有	課長
有害物質取扱い作業		有	課長	打	掛長	無	-	有	課長
槽内作業		有	部長	有	部長	有	部長	-	-
重機作業		-	-	-	-	-	-	有	課長
ジェット洗浄等		打合せ (担当者)	掛長	打合せ (担当者)	掛長	打合せ (担当者)	掛長	打合せ (担当者)	課長
管理部署		当該製造部門		当該製造部門		当該製造部門		設備保全部門	

図4. 2 工事等安全措置打合せが必要な工事の例

		特別危険箇所 第一類危険箇所				第二類危険箇所				一般区域				受配電設備区域			
		製造部門	設備保全部門	協力会社	安全衛生部署	製造部門	設備保全部門	協力会社	安全衛生部署	製造部門	設備保全部門	協力会社	安全衛生部署	製造部門	設備保全部門	協力会社	安全衛生部署
工事	直火気	課長	課長	課長	掛長	掛長	掛長	掛長	掛長	-	-	-	-	課長	課長	課長	掛長
	準火気	掛長	掛長	主任	掛長	-	-	-	-	-	-	-	-	掛長	掛長	主任	掛長
	火気なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	掛長	掛長	主任	掛長
有害物質取扱い作業		掛長	掛長	主任	掛長	掛長	掛長	主任	掛長	掛長	掛長	掛長	掛長	掛長	掛長	主任	掛長
槽内作業		掛長	掛長	主任	掛長	掛長	掛長	掛長	掛長	掛長	掛長	主任	掛長	-	-	-	-
重機作業		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	掛長	掛長	主任	掛長	
ジェット洗浄等		主任	主任	主任	掛長	主任	主任	主任	掛長	主任	主任	主任	掛長	掛長	掛長	主任	掛長

図4. 3 工事等安全措置打合せ参加者の例

4. 2. 2 事前準備

工事等安全措置の打合せにあたっては、以下の資料・情報を準備する必要がある。これらを使用することで、プラントや機器に潜む危険性又は有害性、更には同一作業場所での混在作業の危険性などを漏れなく特定することができる。

- ・ EFD（エンジニアリングフローダイヤグラム）、PFD（プロセスフローダイヤグラム）
- ・ 機器図、配管図
- ・ 工場レイアウト図、防消火設備配置図
- ・ 当該設備で使用している化学物質の化学物質等安全データシート（MSDS）等に関する情報
- ・ 混在作業による危険性等、複数の協力会が同一の場所で作業を実施する状況に関する情報
- ・ ヒヤリハット・災害事例などに関する情報 など

4. 2. 3 工事等安全措置のリスクアセスメントの留意点

<リスクアセスメントを行う対象等>

化学会社が行う工事等のリスクアセスメントの対象は、事前に決めておくことが必要である。特に管理すべき作業については、第3章を参照されたい。なお、リスクアセスメントの手法は、化学会社によって様々な方法があり、化学会社のノウハウに属する部分もある。化学会社は、リスクアセスメントの結果、安全措置を決定する。

安全措置の方法についても、その手順をあらかじめ決めておくことが良い。例えば、系内の薬品の排除や置換方法、電源の遮断方法、系外との遮断（縁切り）方法など。化学会社が作成した安全措置マニュアルの例を図4. 4に示す。

<リスクアセスメントを行う上での留意点>

- ・ 法令、社内安全基準等で定められた事項を遵守する。
- ・ 化学会社が管理権原を有する整備等については、特に安全衛生上の措置に留意する。
- ・ 以下に、化学会社が行うリスクアセスメントの留意事項の事例を紹介する。

- | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 火気工事において可燃物の除去は出来ているか？火の粉養生はできているか？ ・ 消火器や水バケツなどの消火設備の準備はできているか？ ・ 塔槽内作業において内容物の除去ができているか？ 配管の縁切りはできているか？
窒素置換は十分にできているか？ ・ 配管解体作業において内容物の除去はできているか？ ・ 回転体や自動機の修理において電源遮断やキーロックはできているか？ ・ 高所作業において作業床の確保ができているか？ ・ 重量物の荷揚げ作業などにおいて立ち入り禁止区域の措置ができているか？ ・ 複数の関係請負人が同一場所で作業を実施する混在作業の安全確保ができているか？ ・ 作業間の連絡調整や工事変更があった場合に連絡する者を決めているか？ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

9. 縁切り

1) 縁切り作業とは

塔・槽類及び回転機器、配管等の薬液を系外のタンクに移液または抜き出し等を行い、機器及び配管等と接続するラインとのつながりを遮断する作業をいう。

縁切り作業に際しては、残液、残圧の除去を安全な方法で確実に行う必要がある。

縁切り方法としては、D/Pによる方法、仕切板による方法、配管解体による方法と手法がいろいろあるが、工事内容、縁切りを行う薬液等により最も安全な手法を選択すること。

ただしD/P化による縁切りは、バルブの内漏れに注意が必要であり、仕切板の場合は薬液の低質により使用する材質を選択する必要があり、配管を縁切りした場合は必ず開放箇所の安全対策を行う必要がある。

2) 縁切りの方法

A. D/Pによる場合

- a. 最も広く活用されている方法であり、回転機器修理や配管洩れ補修などの環境設定時の縁切り方法として行われている。
- b. D/Pによる縁切りの場合は、バルブの内漏れや配管内に残留する液垂れ等に十分注意する必要がある。
- c. D/Pからの液抜き、残圧確認に際しても保護具の着用をはじめ液回収方法も含め事前に十分検討とKYを行う必要がある。

B. 仕切板による場合

- a. 槽内作業及び危険物の排除などで、完全に他の機器、配管等と縁切りを行う場合に用いられる方法である。
- b. 配管等の縁切りを行う場合は、塔・槽類及び配管等の液抜きを行い、危険物の排除を確実に実施した後に行う。
- c. 仕切板の材質、強度については事前に十分検討し適切なものを使用する。
- d. 仕切板には番号を付与し、また挿入した箇所には必ず表示れを取り付け、復旧時の取外し忘れを防止

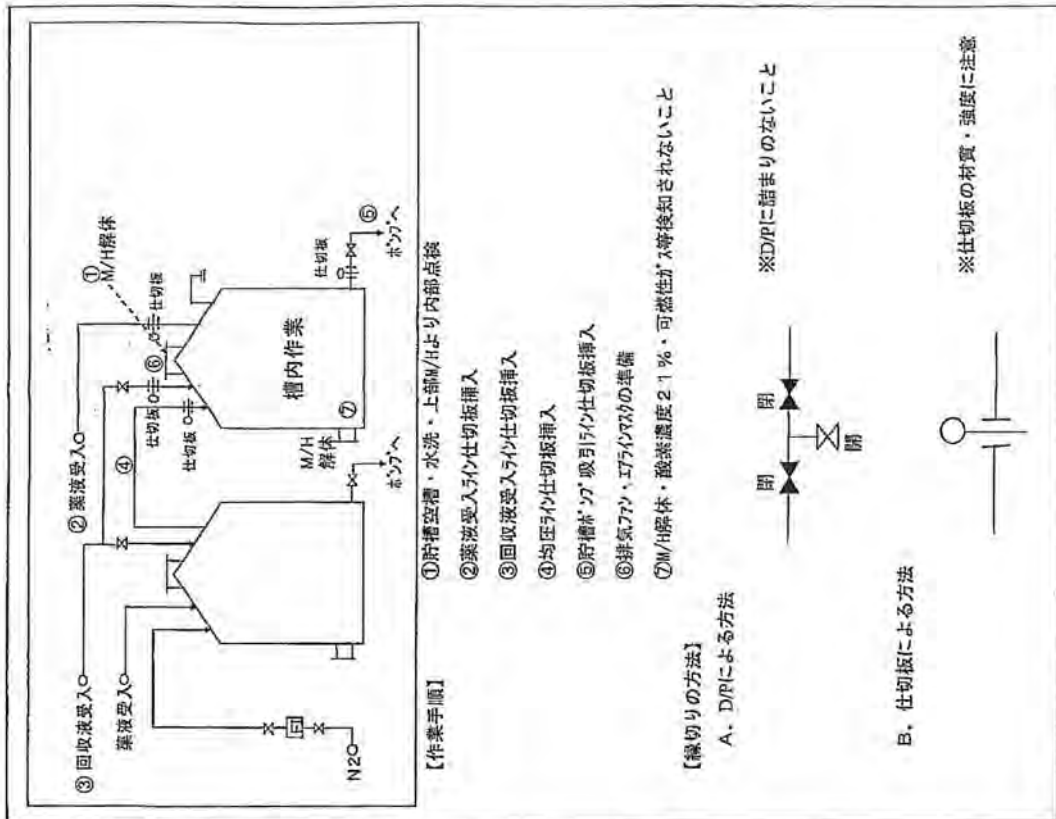


図4. 4 安全措置マニュアルの例（縁切り）

4. 2. 4 安全措置の実施および確認

リスクアセスメントで決めた安全措置を確実に実施するためには、チェックリスト等を使用すると効果的である。チェックリストには、バルブ開閉状態、配管への仕切板挿入の有無、回転機器や自動機器の元電源遮断やキーロックの実施結果を、誰が、いつ、実施したか記録できるものが良い。また、実施した安全措置は、実際の工事着工前に三者または二者でチェックリストを用いながら現場で実際に確認することが工事安全確保の上で重要となる。

4. 2. 5 化学会社が行ったリスクアセスメント結果の情報提供

化学会社は、工事等の安全措置としての危険性又は有害性除去のためのリスクアセスメント及びその結果に基づく安全措置を行った場合には、その結果情報及び残留リスク情報を文書で元請事業者に提供しなければならない。また、元請事業者も注文者として、下請事業者に対して同様に情報提供を行うことによって、三者間で安全措置情報や残留リスクに関する情報等を共有することが必要である（第5章 5. 2参照）。リスクアセスメント情報と安全措置の情報を記載した安全措置要領書の例を図4. 5に示す。

なお、「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」においては、事業者がリスクアセスメントを実施する際の情報の入手にあたり、次の事項に留意することとしている。

- ① 機械設備等の使用又は改造等を行おうとする場合に、自らが当該機械設備等の管理権原を有しないときは、管理権原を有する者等が実施した当該機械設備等に対する調査等の結果を入手すること。
- ② 複数の事業者が同一の場所で作業する場合には、混在作業による労働災害を防止するために元方事業者が実施した調査等の結果を入手すること。
- ③ 機械設備等が転倒するおそれがある場所等、危険な場所において、複数の事業者が作業を行う場合には、元方事業者が実施した当該危険な場所に関する調査等の結果を入手すること。

安全措置要領書

A 部	B 課	C プラント	2008年7月28日
工事名称	作業者	作業場所	計画承認者
P-100(水)の漏れ修理	安全担当担当者	課内TL	課長
協力会社名	担当		課代 課長
EFG工業			
工事予定日/開始	開始	2008年7月23日	
工事予定日/終了	終了	2008年7月24日	
安全期	完了予定日	2008年7月28日	

安全措置要領書(安全措置要領書及び実施記録の記録)

7/22

7/22

右欄、安全措置内容及び実施記録の記録

日付	安全措置 確認者 ※1	監視者、監視人が交代する場合は	監視者/サイン
/	安全担当担当者以外の担当者	(火災、構内、その他)	(火災、構内、その他)
/		継続工事時の進捗(工事期間が短く、継続確認の場合、不同時、途切れ等あり)	
/			
/			

措置の具体的内容と作業予定(安全措置時期、工事時期)を記入し、承認されたものが工事安全指示書に添付

高層階管理担当者 (安全対策担当者/指名された作業者)	工事実施(安全措置)担当者	工事実施担当者
承認者氏名	承認日付	承認者氏名
年 月 日		

高層階管理担当者(課長又は権限相当者) ※1 ※2 ※3 ※4 ※5 ※6 ※7 ※8 ※9 ※10 ※11 ※12 ※13 ※14 ※15 ※16 ※17 ※18 ※19 ※20 ※21 ※22 ※23 ※24 ※25 ※26 ※27 ※28 ※29 ※30 ※31 ※32 ※33 ※34 ※35 ※36 ※37 ※38 ※39 ※40 ※41 ※42 ※43 ※44 ※45 ※46 ※47 ※48 ※49 ※50 ※51 ※52 ※53 ※54 ※55 ※56 ※57 ※58 ※59 ※60 ※61 ※62 ※63 ※64 ※65 ※66 ※67 ※68 ※69 ※70 ※71 ※72 ※73 ※74 ※75 ※76 ※77 ※78 ※79 ※80 ※81 ※82 ※83 ※84 ※85 ※86 ※87 ※88 ※89 ※90 ※91 ※92 ※93 ※94 ※95 ※96 ※97 ※98 ※99 ※100

高層階管理担当者(課長又は権限相当者) ※1 ※2 ※3 ※4 ※5 ※6 ※7 ※8 ※9 ※10 ※11 ※12 ※13 ※14 ※15 ※16 ※17 ※18 ※19 ※20 ※21 ※22 ※23 ※24 ※25 ※26 ※27 ※28 ※29 ※30 ※31 ※32 ※33 ※34 ※35 ※36 ※37 ※38 ※39 ※40 ※41 ※42 ※43 ※44 ※45 ※46 ※47 ※48 ※49 ※50 ※51 ※52 ※53 ※54 ※55 ※56 ※57 ※58 ※59 ※60 ※61 ※62 ※63 ※64 ※65 ※66 ※67 ※68 ※69 ※70 ※71 ※72 ※73 ※74 ※75 ※76 ※77 ※78 ※79 ※80 ※81 ※82 ※83 ※84 ※85 ※86 ※87 ※88 ※89 ※90 ※91 ※92 ※93 ※94 ※95 ※96 ※97 ※98 ※99 ※100

安全措置内容記入欄(工事安全指示書内容と整合性確認要)及びロック台帳(不同時、継続等あり)

場所	内容	実施日	実施者	解除日	解除者
...

各措置内容欄

図 4. 5 化学会社の安全措置要領書の例

4. 3 工事施工方法等のリスクアセスメントについて

元請事業者では、下請事業者が計画している工事施工方法等について安全が確保されているか検討する必要がある。そのため工事施工検討会等を開催し、下請事業者と一緒に対象となる工事施工方法等のリスクアセスメントを行うことが望ましい。

4. 3. 1 打合せが必要な工事ならびに参加者

工事施工方法等に関する打合せについては、化学会社が実施した工事安全措置のリスクアセスメントの後に行う。危険作業を伴うもの、または解体・組立・洗浄等手順を決める必要があるものについて行うことが必要である。工事施工方法等の検討の対象となる工事等は、第3章を参考とするとともに、建設業に属する工事等についても考慮する必要がある。

参加者は、元請事業者からは工事担当者が、下請事業者からは工事監督者・作業主任者等の作業責任者が参加して進めると効果的である。複数の下請事業者が同一の場所で作業を実施する場合の作業時間帯の調整などの管理的対策も講じる必要があるので、工事工程についての打合せも別途必要となる。

なお、化学会社が主催する工事等安全措置の打合せの中で、新規の工事などの場合は、必要に応じて工事施工方法等についても検討を行うとよい。

4. 3. 2 情報の入手

リスクアセスメントを行う元請事業者は、下請事業者が計画した工事施工方法を準備するほか、化学会社が実施した工事等安全措置の打合せ議事録などを含め、以下に示す情報を入手する必要がある。

<入手すべき情報>

- ・工事等の対象となる設備の洗浄や縁切り等の安全措置に関する情報
- ・化学会社が実施したリスクアセスメントの結果及び残留リスクに関する情報
- ・工事等の対象となる設備の仕様書
- ・当該設備で使用している化学物質の化学物質等安全データシート（MSDS）等に関する情報
- ・工事等の対象となる設備周辺のプラント稼働状況に関する情報
- ・混在作業による危険性等、複数の関係請負人が同一の場所で作業を実施する状況に関する情報
- ・ヒヤリハット・災害事例などに関する情報

入手すべき情報の中で、ヒヤリハット・災害事例等は忘れがちであるが、リスクアセスメントを実施する上で非常に重要な情報である。また、他社で発生した災害なども日頃から情報入手に努め、リスクアセスメントに活用することが必要である。

4. 3. 3 リスクアセスメントの実施

リスクアセスメントを実施する前には必ず、現地で、実際の工事箇所やその周辺の状況を確認することが重要である。作業現場を確認することで、作業における危険性又は有害性等の特定をより具体的に行うことができるほか、化学会社が行った安全措置で充足しているかどうか確認することができる。過去の災害・ヒヤリハットの事例について前述したが、「物は必ず壊れる」、「人間はどこかで必ず間違える」、「人間は近道行為を行う」などを念頭に置いて、危険性又は有害性等を特定する。

リスクアセスメントの結果、許容できないリスクがある場合は、工事施工方法等を見直すことになる。また、技術的、時間的、経済的に鑑みて直ちに適切なリスク低減措置ができない場合は、作業手順の遵守や立ち入り禁止措置、個人用保護具の使用などの管理的対策を講じることとなる。これらについては実際の作業者に理解・納得させた上で、遵守させることが必要となるので、作業開始前に行う工事ミーティングなどで行う作業前 KY を通し、周知徹底を図る。

なお、工事等をより安全に行うため、化学会社が行う安全措置についての見直しや追加対策が必要となる場合は、元請事業者が率先して、リスク低減対策についての更なる検討を化学会社と再協議することが必要である。工事施工方法等や安全措置を見直すことは、一時的に工事着工開始時期の遅れとなるが、結果的には、安全かつ効率的に作業ができ、計画通りの工期で工事等が完了できるので、三者で十分に協議することが重要である。

化学会社からの支援をもとに、元請事業者と下請事業者が一体となって取り組んでいるリスクアセスメントを用いた安全確保の活動事例を紹介する。

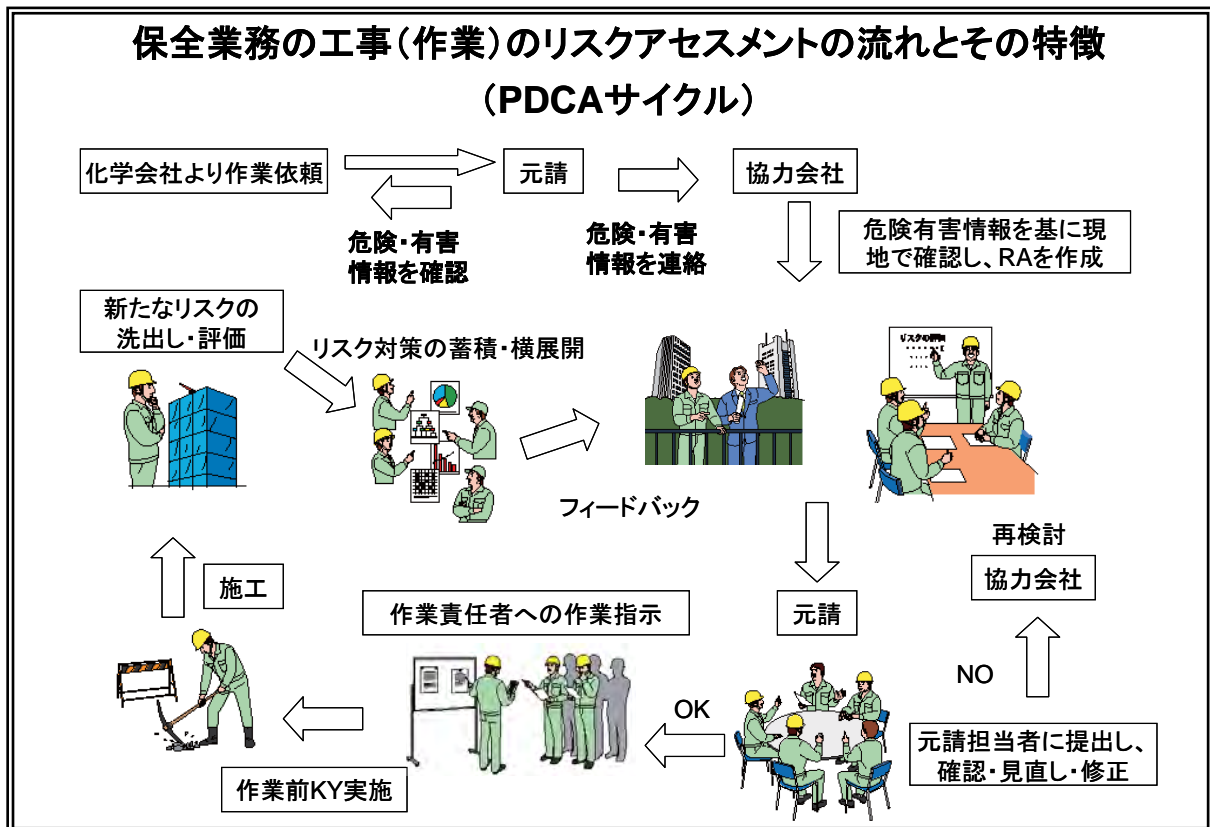


図 4. 6 化学会社（元方事業者）と関係請負人が一体となったリスクアセスメント活動の例

【リスクアセスメント】 作業名: _____ 検討実施日: _____

★リスク低減措置《設備での対応》低い ← リスク → 高い《人的対応(保護具・標識・合図)》

作業内容 (作業内容を細分化して記入)	どのような危険・有害要因があるか	リスク評価			リスク低減対策	再評価	
		災害 程度	可能性	評価点		ランク	対策 評価点
1 道具PKなどを現場へ運搬	階段から置き転倒する	5	10	15	D	足元を確認し両手で荷物を持たない	-3 D
2 フランジ解体	残液が吹き出し火傷する	5	20	25	B	保護面を使用する	-3 C
3	窒素が吹き出し酸欠になる	10	20	30	A	放任を確認しフランジの正面に立たない	-6 B
4	配管に触れ火傷する	5	10	15	D	革手袋を使用する	-3 D
5	工具・ボルト・ナットを下の階に落とす	5	10	15	D	床に養生をさせる	-3 D
6 仕切り板挿入	手や指を挟む	5	10	15	D	手元を確認し革手袋を使用する	-3 D
7	配管に触れ火傷する	5	10	15	D	革手袋を使用する	-3 D
8 フランジボルト締め付け	手や指を挟む	5	10	15	D	手元を確認し革手袋を使用する	-3 D
9	配管に触れ火傷する	5	10	15	D	革手袋を使用する	-3 D
10 流れテスト用仕切り板取付・取り外し	窒素が吹き出し酸欠になる	10	20	30	A	放任の確認 ボルトは体の反対側から外す	-6 B
11 流れテスト	窒素が吹き出し酸欠になる	10	20	30	A	表示の確認と フランジに近寄らない	-6 B
12 昇温増し締め	手や指を挟む	5	10	15	D	手元を確認し革手袋を使用する	-3 D
13	配管に触れ火傷する	5	10	15	D	革手袋を使用する	-3 D
14 道具PKなどをバウスへ運搬	階段から置き転倒する	5	10	15	D	足元を確認し両手で荷物を持たない	-3 D
15 全般	作業中熱中症で倒れる	10	20	30	A	水分補給する・お互いの体調を確認する	-6 B

作業者全員のサイン _____

リスク評価基準表

①災害の程度	②発生確率		③対策レベル	
	かなり起きる	時々起きる	ほとんど起きない	ほぼ起きない
死亡・重傷・障害災害	10	30	1	1
作業災害	3	10	3	3
不健康・軽傷災害	1	3	10	10

リスクの総合評価点を計算

リスクの評価

評価点	リスクランク	評価レベル
26点以上	Aランク	高度の危険 問題が大きくて対策できない (再度意思固しを要する)
23点～25点	Bランク	中程度の危険 問題がある 工法・作業手順を再確認し入替ける
20点～22点	Cランク	低程度の危険 問題が多少ある 懸念と対策づけが必要
19点以下	Dランク	軽微の危険 許容できる

注: 本表はリスクランクをBランク(23点以下)以下にして作業する。ただし、その際でも災害の程度(危険度)は下がっていないので十分な注意を作業員に指示し、早めて作業・工事を実施する事。

図4. 7 元請事業者、下請事業者が実施した工事施工方法のリスクアセスメントの例



事例1

A社：TRA（トータルリスクアセスメント）

1 実施時期

メンテナンス作業を請け負った時点で実施する。

2 実施メンバーおよび実施時間

実施メンバーおよび時間は各事業部任意とするが、以下のメンバーを含むものとする。

ア. 管理者または監督者及び作業者（2次請負会社の責任者）が参加する。

イ. 評価者には原則事業部安全衛生担当者が参加する。

ウ. 必要な場合には専門的知識を有する者に参加及び助言を得る。判断は実施部門責任者が行うものとする。

3 実施方法

次の（1）～（6）の流れでリスクアセスメントを実施する。

（1）ハザードの明確化

次の①と②のハザードについて、「別表1 リスク分析の基準値表」に基づいて、危険の発生源を特定する。

① 作業： A. 機械的危険 B. 電氣的危険 C. 物理的危険・有害性 D. 人的危険

② 客先作業環境： E. 誤判断誘引や健康等を損ねる作業環境 F. 客先の作業環境

（2）リスクの評価

「別表2 リスク分析表—A表」、「別表3 重篤度」に基づきリスクの評価を実施する。作業工程それぞれのリスクポイントを出し、比較する。（別表2参照）

① ハザードポイント（A）×重篤度（B）＝リスクポイント

② 各工程内のリスクポイントの合計点（トータルリスクポイント）を算出し、比較する。

（3）改善の優先順位

「別表4 リスクレベルの判定・措置基準」に基づいた優先順位で、対策を計画する。

（4）リスクを低減する措置の優先度の設定

① 危険性又は有害性を低減する措置にあたっては、「別表4 リスクレベルの判定・措置基準」の上段記入事項に準ずること。

② 改善の内容は、「別表5 リスクアセスメント改善シート」に記入する。

（5）改善の承認

危険性又は有害性の対策承認は、「別表5 リスクアセスメント改善シート」により〇〇〇が行う。承認時は以下の事項を確認する。

① 対策案に有効性があるか

② 対策期日、担当者、費用等が明確化されているか

③ 対策後の予測によりリスクが低減されているか

④ その他、対策により安全が確保できると判断できるか

（6）改善の却下

〇〇〇（リスクアセスメント実施の事業部長）は、危険性又は有害性の対策について十分でないとは判断した場合は却下することができる。

その場合、「別表5 リスクアセスメント改善シート」の改善前の評価欄には、×を記し、対策実施職場にて再度対策を検討させる。対策実施職場は再度対策を検討し、対策後の予測をしたのち、〇〇〇（リスクアセスメント実施の事業部長）に再提出する。

別表3 重篤度の評価点数

評価点	
10	重大災害＝死亡、後遺障害
7	休業災害
4	不休災害
1	軽微

別表4 リスクレベルの判定・措置基準

リスクレベル	判定の基準	評価点	措置基準
V	耐え難いリスク		<ul style="list-style-type: none"> ・リスクが低減されるまで、作業を開始することも継続することも望ましくない。 ・十分な経営資源を用いてリスクを低減させることが必要。それが不可能な場合は作業の禁止を継続する。
IV	かなりのリスク		<ul style="list-style-type: none"> ・リスクに関係する作業について、緊急的な措置を講ずることが必要。 ・やむを得ず作業を行う場合で、適切なリスク低減措置の実施に時間を要する場合は、暫定的な措置を講ずることが必要である。 ・作業管理者が常時立会をする。 ・作業チームの人員構成に考慮する。 ・現地で手順書等で十分な注意喚起を行う。 ・他作業場所の工夫事例等を参考に、現場で出来る小改善を行う。
III	中程度のリスク		<ul style="list-style-type: none"> ・リスク低減対策を実施する期限を決め、期限内に実行すること。 ・リスクを低減するための検討が必要であるが、対策の費用は十分検討し、少なくすることが望ましい。 ・TBMの実施に工夫を加える。 ・事前に手順書等で注意喚起し、作業前に再確認する。 ・他作業場所の工夫事例等を参考に、現場で出来る小改善を行う。
II	耐えられるリスク		<ul style="list-style-type: none"> ・追加的リスク低減措置は不要 ・現状のリスクを確実に維持するための作業、治工具の点検・保守・管理を行う必要がある。 ・作業前に注意喚起する。 ・他作業場所の工夫事例等を参考に、現場で出来る小改善を行う。
I	些細なリスク		<ul style="list-style-type: none"> ・追加的管理は不要 ・現状のリスクを確実に維持するための作業、治工具の点検・保守・管理を行う必要がある。

別表5 リスクアセスメント改善シート

リスクアセスメント改善シート

別表5

1 RA実施時の状況		検討メンバー:		改善シートNo.	
どこで現場で	RA実施日	何が危ないか	何を、どのように	改善実施日/終了日(期限)	費用
2 対策・改善		改善実施後(写真/イラスト/略図等)		リスクの評価結果 リスクの許容結果 ハザード 重大性 リスクポイント リスクレベル	
改善実施前(写真/イラスト/略図等)		改善実施後(写真/イラスト/略図等)		↓ 職場(改善の予想評価) 改善後の評価(自部門チェック) ハザード 重大性 リスクポイント リスクレベル	
何が危ないか(対策前に再度詳細を確認する)		改善内容(実際の改善内容を具体的に記入する)		承認 確認 担当者	
				↓ 改善前の評価 (エネルギー事業部) 承認 確認 担当者	
				原紙 エネルギー事業部保管 コピー 各協力会社へ配布	
法規制/会社諸規定等の確認		関係法令(労働安全衛生法等)は遵守されているか <input type="checkbox"/> YES (該当法令:) <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 対象外 会社諸規定等は遵守されているか <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 対象外 安全衛生規定 安全衛生マニュアル 安全衛生規則 安全衛生規程 安全衛生規程等 その他法規制(環境関連/ equal 法)は遵守されているか <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 対象外			

B社：SDM時リスクアセスメントシート実施要領

1 実施時期

- ① SDM 作業を請け負った時点で、リスクアセスメントのテーマを選定する。
- ② SDM 開始前に、現場事務所で実施する。

2 実施メンバーおよび実施時間

- ① 元請責任者
- ② 関係協力会社の監督者又は職長はなるべく参加させる。

3 実施方法

次の（１）～（５）の流れでリスクアセスメントを実施する。

- （１）リスクアセスメントシート（RAシート）（別表１）の説明
- （２）作業手順ごとに、予想される事故の発生プロセス（5WIH手法を用いて）を特定する。
- （３）リスクの評価
 - ① プロセスごとに予想される災害の型を割り付ける
 - ② 結果の重大性係数（SF）と可能性係数（PF）を評価する。
 - ③ 別表２，３によりリスク等級を決定する。
$$\text{リスク評価点} = \text{重大性係数 (SF)} \times \text{可能性係数 (PF)}$$
 - ④ リスク判定をする
 - ×（リスク等級 A、B、C）
 - （リスク等級 D、E）
- （４）リスク管理手段として、次の措置を具体的に検討する
 - ① 危険有害要因除去、またはリスク低減措置
 - ② 設備的要求事項（必要な仮設設備、建設機械・工具類、および特記事項）
 - ③ 必用な保護具
- （５）対策実施後のリスクを予測する。リスク評価の方法は（３）と同様とする。

なお、対策後のリスク評価は、リスク等級 D 以下になるように対策を検討する。

4 当日作業への反映

- ① 毎日発行する、安全指示書に該当する安全対策に盛り込む。
- ② 作成した RA シート以外の特殊作業の安全対策についても安全指示書に盛り込む。
- ③ これを元に、KYK を行う
- ④ 実際に実施しているかの確認は、元請の監督、安全担当が行う。
- ⑤ 発注者の作業環境等でリスク管理手段が実施できない場合は、発注者、元請、協力会社の三者が個別に対応を検討する。
- ⑥ この場合でも、できる限り SDM 工事開始前に問題点を解決する。

別表1 リスクアセスメントシート (熟交)

工事名称: _____

対象作業: 熟交 開放・整備工事

(*) : 定常時に予想される事故に○、非定常時(異常時に)予想されるものに△を付ける。
この内、特に重大な事故が予想されるものには●を付ける。
(*) : リスク等級がA又はBに関するリスク管理手段項目は「下線表示」、「赤字」などで強調する。

(横掛り部分の項目は、電子ファイル(E:REG107以上)上で自動判定される)

(A)	(B)	(C) 予想されるリスク(労働災害の型) (*)										(D) リスク評価	(E) リスク管理手段(*)	(F) (※) 対策実施後のリスク評価		(G) 備考			
		墜落・転倒	踏破	衝突	飛来物	閉塞	接触	感電	破裂	火災	交通			事故	その他		結果	発生	可能性
No.	作業手順 予想される事故の発生プロセス (発生の過程を5W1H手法で予測する)																		
3	T/B開放・復旧																		
3-1	T/Bの開放、復旧 T/Bを引き抜く際、T/Sに取付けたアボルトのネジが引き抜け、作業員に当り負傷する。																		
4	内部作業 (インターナル開放・整備・復旧、 検査、内観確認他)																		
4-1	入槽作業全般 入槽した際、酸欠(有害ガスを吸引する)となる。																		
4-2	内部清掃 内部清掃時、作業員が粉塵を吸い込む。																		
4-3	検査付帯(検査前処理) ケトルタイプの酸欠等シエル内部に腫脹があり、その風の清掃を行なうため腫脹を乗り越えようとして、酸欠等シエルの検査前処理のため、内部でバツ掛ける行方際、バツの破片が隣の作業員の顔に刺さる。																		

別表2 評価基準

リスク評価基準

重大性係数 (SF)	可能性係数 (PF)			
	4	3	2	1
3	A	B	C	D
2	B	C	C	D
1	C	D	D	E

リスク等級	
A	極めて重大なリスク
B	重大なリスク
C	中程度のリスク
D	許容可能なリスク
E	些細なリスク

リスク判定	
X	受容できない(リスク等級がA,B,又はCの場合)
O	受容できる(リスク等級がD,又はEの場合)

重大性係数 (SF: Severity Factor)

SF	傷病の程度	内容	備考(目安)
3	重大	・死亡、致死傷害、切断、重症破断、中毒、多発傷害 ・回復の見込みのない職業病、急性致死疾病	・休業1ヶ月以上の傷病
2	中規模	・裂傷、火傷、振動症、重篤捻挫、軽微な切断 ・難聴、皮膚炎、喘息、労働関連上肢障害、永続的軽微能力傷害をもたらす健康障害	・休業1ヶ月未満の傷病
1	軽微	・表面的な傷害、軽い切り傷及び打撲、軽い目の炎症 ・不快感と刺激(頭痛等)、一時的不快感をもたらす健康傷害	・不休の傷病

可能性係数 (PF: Probability Factor)

PF	災害発生の可能性	判定基準	参考 注(1)
4	高い	・危険有害なリスクに暴露される時間が長い又は人が多い。 ・過去に事故事例が多い。	墜落・転落、激突、飛来・落下、崩壊・倒壊、激突され、挟まれ、巻き込まれ、
3	時々起こる	・危険有害なリスクに暴露される時間及び人がそれ程多くない。 ・過去に事故事例があるが、多くない。	転倒、切れ・こすれ、高・低温物との接触、有害物との接触
2	あまり起こらない	・過去に事例が殆どないか、あっても数年に1回程度	踏み抜き、感電、爆発、破裂、火災、交通事故、無理な動作
1	ほとんど起こらない	・過去に事例がないか、あっても10年以上前。	

注(1) 参考欄の災害の型は、目安として使用する。

別表3 リスクアセスメントシート 項目説明

リスクアセスメントシート 項目説明

シート表示		説明	
D	結果の重大性係数(SF)	予想される結果の重大性係数	3: 死亡、永久障害等 2: 裂傷、火傷、切傷等 1: 軽傷(打撲、赤チン程度) 4: 高い。 3: 時々起こる。 2: あまり起こらない。 1: ほとんど起こらない。
	発生の可能性係数(PF)	発生の可能性(頻度)係数	A: 極めて重大なリスク B: 重大なリスク C: 中程度のリスク D: 許容可能なリスク E: 些細なリスク
E	リスク等級(SF×PF)	リスク等級	O: 受容できるリスク。 X: 受容できないリスク。
	リスク判定	リスク評価判定(自動判定)	「受容できないリスク」と判定された場合、特定した危険有害要因の除去、又は、リスクを低減する対策を記述する。概略の対策で良い(詳細は、作業計画書にて記載する為) 残存リスクについても記述すること。
E	リスク管理手段	危険有害要因除去又はリスク低減措置 設備的要求事項(必要な仮設設備、建設機械・工具類、及び特記事項)	リスク低減策(安全対策)に必要な設備を特定して記載する。 特記すべき要求事項が必要であれば、それらも記載する。
	必要な保護具		防護のために必要な保護具を記載する。 なお、保護具の使用は、他の選护段を考慮した後、最後の手段としてのみ採用すること。

4. 4 工事ミーティング等

下請事業者においては、工事等の当日に工事ミーティングなどで、作業に係わる全員で作業前 KY 活動を実施し、危険のポイントを明確にし、その危険から自分の身を守るための安全対策を決めてから、作業を開始することが重要である。

作業前 KY 活動を行うにあたっては、現場監督者や作業責任者等からリスクアセスメントの結果や工事等における残留リスクについて説明を受け、全員が把握することが必要である。残留リスクについては、作業手順の遵守、保護具の着用、立入禁止措置などの暫定的な管理的対策を実施することとなるが、これから行う工事等において、どんな危険性又は有害性があるのか、皆で決めた作業手順やルールを守らなければどのような事故につながるのか、リスクアセスメントの結果からその理由が説明されているので、作業員全員で決めたチーム行動目標などが守られるようになる。

次に、下請事業者が実施している作業前 KY の活動事例を紹介する。ここでは、5段階ミーティングを取り込んだ KY カードを使用している。5段階ミーティングの優れた点を下に記すが、大事なことは、「人は物事を忘れやすい」、「作業の進捗により危険のポイントは常に変化している」ことを念頭に、適宜ミーティングを行うことが望ましい。

<なぜ5段階ミーティングが重要なのか>

- ・ 注意ポイントを一日中覚えていられない
- ・ 作業の進捗により、注意ポイントが変化する
- ・ 新たな注意ポイントの伝達の場合
- ・ 休憩中に、仕事以外の話題を話すことから、作業の注意ポイントを忘れがちになる
- ・ 休憩後に再度注意ポイントの確認と周知徹底を行い、適度な緊張感を持たせる

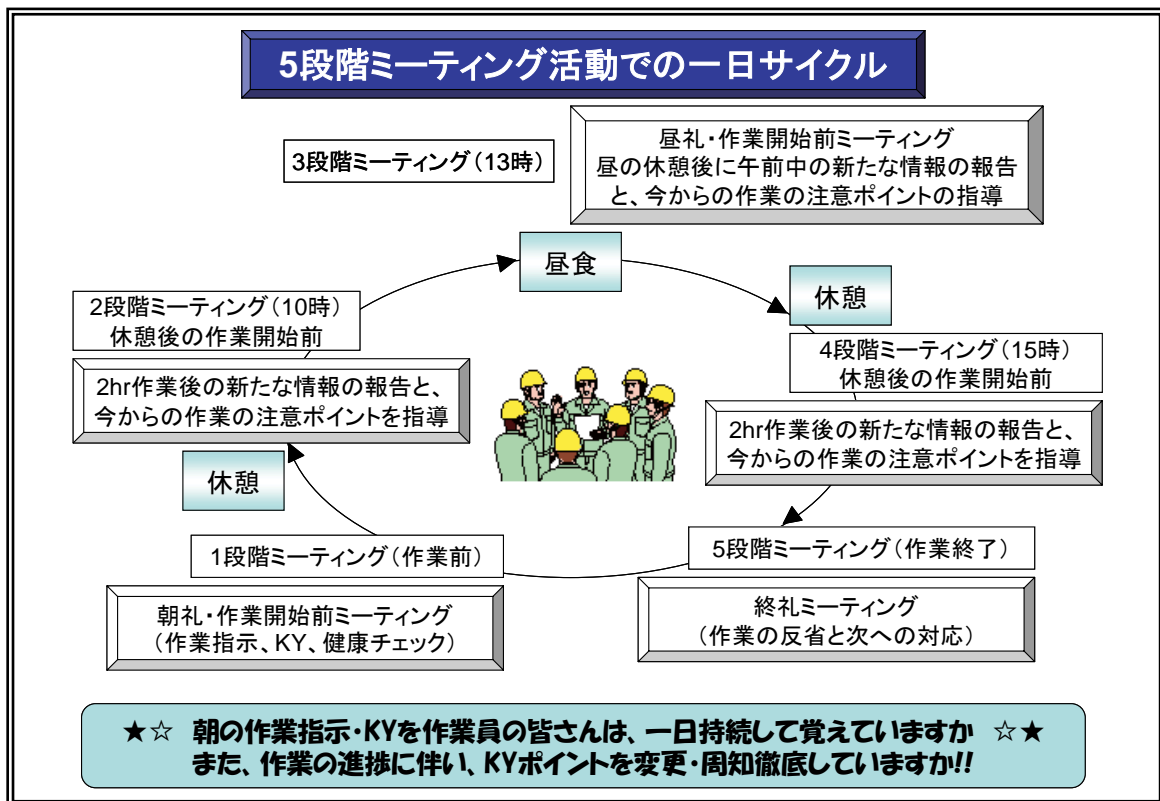


図 4. 8 5段階ミーティング活動内容の例

安全確認・KYカード														
施工会社					工事会社					施工日： 年 月 日				
工事名 (作業内容)					作業責任者					安全対策実施状況 (○:実施、△:要改善、×:未実施) 実施事項(上欄) : 工事会社○で囲む チェック結果(下欄) : ハトリール者○△×				
危険性 (該当項目に○)					作業者名					保護具使用(安全帽・安全靴・安全帯は必須)				
危険性 (該当項目に○) 挟まれ・巻き込まれ 重荷物 高所・狭所 危険薬品 高温・高圧 残圧・残液 感電 落下物 鋭利・突起物 転落・転倒 運転中 槽内 飛散 爆発 火災 その他()					施工検討会 下記担当者が(○)で囲む					保護眼鏡・面				
					施工会社 作業責任者 作業責任者					耳栓				
施工会社 指示事項					施工検討会 実施済					耐酸衣				
					施工方法 変更					ゴム手袋・長靴				
					変更の 確認									
					不要									
					無									
施工前の 確認事項 (該当項目に○)					管理主管課					養生実施				
管理主管課					施工会社					火の粉受け				
残圧・残液 封止板位置 ガス検知(可燃・毒性・酸欠) 電源遮断					管理主管課					消火器・水バケツ				
施工会社					施工会社					落下防止				
工事内容確認 関係部署連絡 足場許可証 ショートアース 換気					工事会社責任者 監督 / 作業					シート				
工事会社					施工会社					バリガード				
腕章 工事区域表示 養生 その他 ()					サウ									
サウ					サウ									
サウ					サウ									
危険のポイント					危険のポイントに対する安全対策					表示類掲示				
										高所作業				
										立入禁止				
										槽内作業				
										工事区域表示				
行動目標										その他				
指差し呼称					ヨシ!					発注仕様書&施工計画書				
施工状況					作業責任者					工事(修理)依頼書				
作業中の 通路確保					サウ					工事指示書				
工具 電気機器・ケーブル類 架空 工事材料・工事残材 解体部品 その他()										足場許可証& 落下災害防止点検表				
工事完了後の 片づけ確認					サウ					保安対議事録				
工具 電気機器・ケーブル類 工事材料・工事残材 解体部品 表示類 残火 作業完了後の従事者確認(名) その他()										施工検討会議事録				
サウ					施工会社					チェック者(サイン)				
サウ					施工会社					施工会社				
サウ					施工会社					ハトリール者				
サウ					施工会社					ハトリール者				
ヒヤリハットおよび 行動目標に対する反省					サウ					5段階ミーティング 実施者(サイン)				
										朝礼				
										休憩後				
										昼礼				
										休憩後				
										終礼				

(注) 1. 活用手順：作成(工事会社)→確認・指示(施工会社・管理主管課)→掲示・回収(工事会社)→施工会社へ提出
2. 施工方法変更 有りの場合は、作業を中断して直ちに施工検討会を開催し議事録を管理板に掲示する

図4.9 5段階ミーティングを取り込んだ作業前KYカードの例