

第4章 解体工法選定手法の提案

4-1 概要

鋼橋の解体工法は、重建設機械が進歩した現在においても、一般建造物の解体・撤去作業とは異なり下記に示す点において難易度が高く工法選定上、高度な経験的判断を要する。

- ・橋梁構造という特異機能性により、特に桁下空間における地形条件が厳しい。
- ・解体時は、各種支持手段により多点支持状態とする必要がある。
(完成系断面力の適切な除去)
- ・橋梁形式により構成部材の力学的特性を考慮した解体手順を計画する必要がある。
- ・床版との合成方法に関して、力学的特性を考慮する必要がある。

一方、鋼橋の架設技術は、時代とともに進化し重建設機械の性能向上も相まって、架設単位部材の大型化が可能となっている。しかし、架設工事との相違は、解体すべき目的物近隣に橋梁を必要インフラとした社会基盤が浸透して、その営みを阻害することなく解体工事を遂行することが必要な点にある。

そのため、架設技術の進化の恩恵を100%利用できない場合もあり、単純に架設工法の逆順の計画を行えば良いものでもない。時には過去に架設工法技術としてオーソライズされなかった経験的技能を見直し、解体工法立案にあたる必要がでてくる。

架設工法については、その工法選定を行う思考的フローが各種書籍により定着化しているが、解体工法については、前述の「工事遂行時における社会的制約」の多さ、規格化が困難な経験則への依存度の大きさにより、工法選定に関する思考的フローは、一般化されていない現状にある。

そこで本章においては、実際の橋梁解体の事例（第2章）に基づき、工事計画技術者の経験的判断も盛り込みながら、解体工法の選定フローを見える形として提案することとした。

また本章で使用する用語を以下に定義する。

- (1) 解体工事、解体・・・「橋梁を解体する行為全体」を示す。
- (2) 撤去、取り下し・・・「切断された部材をヤードに取り下ろす」個別作業を示す。
- (3) 工法選定、選定・・・「本章内、提案手順による検討」全体の行為を示す。
- (4) 絞り込み工法・・・「提案手順により導かれる数種の工法」
- (3) 推奨工法・・・「提案手順により最終的に導き出される工法」その過程により「選定」「採用」「確定」と表記する。

4-2 工法の選定手法

(1) 工法の選定要領

1) 選定要因

工法の選定手法を確立するにあたり、多岐にわたる「選定要因」を総合的に検証した上で、最も適正となる「解体工法」を導き出す手法が望ましい。

アンケート結果より、「選定要因」として最も支配的なものは、下記の2点でその背景を以下に示す。

① 地形条件

解体工事の直接的な施工可否に関連する。アンケート結果より、対象物を”取り下ろす”手段は、その利便性より”トラッククレーン”の使用が最も多い。使用重機として、トラッククレーンの桁下空間への進入可否は、重要な要因である。

また、解体工事においては、完成系応力状態を解除した不安定な段階を工事期間を通していかに維持するか、またいかに解除するかが大きなポイントとなる。工事の安全性より、再び鋼重を架設時同様に「多点支持状態」に戻し、完成系断面力を開放した状態での工事進捗させることが最も望ましい。

よって、「桁下空間のベント設置の可否」の意味合いからも、この「選定要因」は重要である。

地形条件＝重機の使用可否と、撤去途中の橋体を支持する仮設物の設置可否

② 構造条件

アンケート結果より、対象となる構造形式は、鉸桁を主体としたプレートガーダー橋とトラス・アーチ系橋梁に大別される。解体工事に照らしたこの2構造の違いは、撤去すべき分割部材の一単位部材重量にある。プレートガーダー形式は、撤去時に分割する一単位部材重量も大きく、移動式クレーン（トラッククレーン）によらなければならない。逆にトラス・アーチ系は、橋梁建設当時にその一単位部材が軽量ゆえ、クレーン進入が不可能な山岳部・大河川流水部に採用されている経緯もある※（ケーブルクレーン等の索道クレーンによる手法）。この解体分割すべき一単位部材重量の相違は、工法選定上の要因に大きく影響する。さらに、この2種橋梁の力学特性として、プレートガーダーは梁部材特性である反面、アーチ・トラス系は軸力部材特性の違いもあり、その特性を考慮した工法を選定する必要がある。

（※ 移動式クレーンが無く、施工がウインチ+人力作業に依存する当時の橋梁であった等の時代的背景もある。）

構造条件 ＝ 一撤去部材重量と、撤去時に考慮すべき力学的特性

選定要因の説明

① 地形条件

条件詳細		工法選定におけるコメント
平野地方	平坦地上	軟弱地盤 基本的にクレーンベント工法が適用可能であるが、ベント設置が不可能な軟弱地盤の場合を想定。
	平坦地盤	基本的にクレーンベント工法が適用可能である。
山間地方	高架状態	鉄道交差 一夜間内の解体・撤去の必要性が高い。クレーン一括工法あるいは、引き戻し工法の採用可能性が高い。
		新幹線交差 //
		一般道交差 交通規制を併用。場所を選んでのベント設置を行った、クレーンベント工法が考えられる。
		高速道交差 一夜間内の解体・撤去の必要性が高い。クレーン一括工法あるいは、引き戻し工法の採用可能性が高い。
		高架橋交差 //
		交差点 //
		鉄道近接 キ電停止時間内で、場所を選んでのベント設置を行ったクレーンベント工法が考えられる。
都市	道路近接 交通規制を併用し、場所を選んでのベント設置を行ったクレーンベント工法が考えられる。	
	海岸	
河谷・斜面	30m未満 桁下ヤードが使用可能ならば、ベント設置による橋体支持が可能。	
	30m以上 基本的にベント設置による支持は不可能と判断。ケーブルエレクション工法の採用可能性が高い。	
河川等	斜面地形 斜面の造成が可能ならばベント設置による解体工法を選定。それ以外ならば引き戻し工法等が考えられる。	
	大河川 洪水時期内の解体が必至。河川協働により、河川内に工事機・ベント設備を設置可能。	
	中小河川 河川協働により、河川内に工事機・ベント設備が設置可能。橋梁により、河川外よりクレーン一括工法の採用可能性もある。	
	渓谷河川 多くの場合、ケーブルエレクションによる橋体支持とケーブルクレーンによる解体を行う。	
	ダム湖 //	
	流水無し 河川敷部の解体を想定。河川協働により、ベント設備の設置・クレーン進入によるクレーンベント工法が可能。	
	海洋等	
海中構造	港湾運河 多くの場合、フローティングクレーン・台船クレーンにより一括撤去。潮位差を利用したポンツーン工法の採用可能性もある。	
	海岸 クレーン設置ヤードが確保不可能ならば工事用機を配置したクレーンベント工法あるいは、引き戻し工法の採用可能性がある。	
建築物	交通施設 桁下空間地下に、地下鉄等の埋設構造物がある。クレーン設置・ベント設置に十分留意する必要がある。	
	ライフライン 桁下空間地下に、ライフライン等の埋設構造物がある。クレーン設置・ベント設置に十分留意する必要がある。	
建築物	直下 桁下空間直下に建築物が位置する場合を想定。	
	近接 都市部における橋梁区間で、建築物が近接する場合を想定。高圧架空線が近接する場合もある。	
	コミュニティ 都市部において、人通りの多い個所における歩道橋、ベドストリアンデッキを想定。	

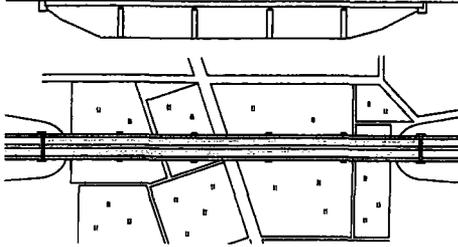
② 構造条件

形式詳細		工法採用可否における判断基準(地形条件含まず)
単純桁	直線桁	鉋桁 ケーブルエレクション斜吊工法、落橋工法以外は可能。
		箱桁 引き戻し工法(エレクションガーダー)、ケーブルエレクション斜吊・直吊工法、トラベラクレーン工法(架設桁)、落橋工法以外は可能。
		上路トラス 引き戻し工法、ケーブルエレクション斜吊工法以外は可能。
		下路トラス ケーブルエレクション斜吊工法以外は可能。
		上路アーチ クレーンベント工法、ケーブルエレクション斜吊工法が可能。
		中路アーチ ケーブルエレクション斜吊工法のみ可能。
		下路アーチ クレーン一括工法、一括移動工法、ケーブルエレクション斜吊・直吊工法、台船・FC工法が可能。
		ローゼ クレーン一括工法、一括移動工法、ケーブルエレクション斜吊工法、台船・FC工法が可能。
		トラスドランガー クレーンベント工法、クレーン一括工法、ケーブルエレクション直吊・斜吊工法、台船・FC工法、落橋工法が可能。
	方丈ラーメン クレーンベント工法、ケーブルエレクション斜吊工法が可能。	
	曲線桁	鉋桁 クレーンベント工法、クレーン一括工法、一括移動工法、台船・FC工法が可能。
		箱桁 クレーンベント工法、クレーン一括工法、一括移動工法、台船・FC工法が可能。
		方丈ラーメン クレーンベント工法のみ可能。
連続桁	直線桁	鉋桁 ケーブルエレクション斜吊工法、落橋工法以外は可能。
		箱桁 引き戻し工法(エレクションガーダー)、ケーブルエレクション斜吊・直吊工法、トラベラクレーン工法(架設桁)、落橋工法以外は可能。
		上路トラス 引き戻し工法、ケーブルエレクション斜吊・直吊工法、落橋工法以外は可能。
		下路トラス 引き戻し工法、ケーブルエレクション斜吊・直吊工法、落橋工法以外は可能。
		トラスドランガー クレーンベント工法、クレーン一括工法、台船・FC工法が可能。
		方丈ラーメン クレーンベント工法、トラベラクレーン工法が可能。
	曲線桁	鉋桁 クレーンベント工法、クレーン一括工法、一括移動工法、台船・FC工法が可能。
		箱桁 クレーンベント工法、クレーン一括工法、一括移動工法、台船・FC工法が可能。
		上路トラス クレーンベント工法、クレーン一括工法、一括移動工法、台船・FC工法が可能。
		下路トラス クレーンベント工法、クレーン一括工法、一括移動工法、台船・FC工法が可能。
		トラスドランガー クレーンベント工法、クレーン一括工法、台船・FC工法が可能。
		方丈ラーメン クレーンベント工法のみ可能。

地形条件例

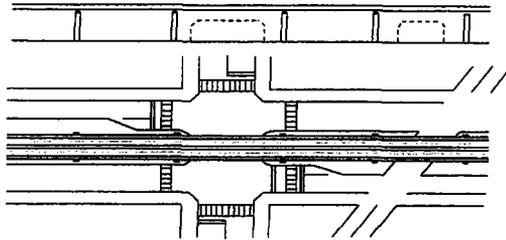
解体工法選定フローにおける桁下・隣接空間条件の想定例を以下に示す。

平坦地上（軟弱地盤、平坦地盤）



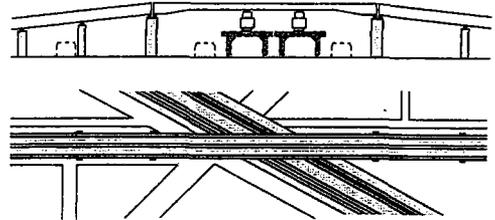
桁下空間が平坦で、工事用地借地を前提に使用可能な条件。
 平野部においては、高架橋で、桁下空間が空き地・駐車場等の条件が配当する。
 山間部においては、尾根間の平地の状態が多く、その場合主に農耕地としての使用状態が多いと考えられる。桁下空間交差物は、地先道路や小規模な用水路等の場合この条件に分類する。
 農耕地を工事用ヤードとして借地する場合、地盤が主として軟弱である。

高架状態（一般道交差、交差点、道路近接）



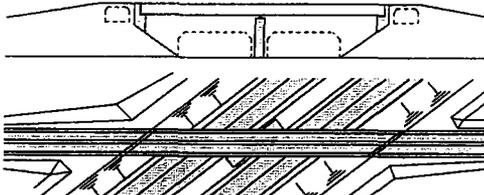
高架橋・踏道橋において、桁下空間に主要道路が近接（平行）・交差する場合、この条件に分類する。多くの場合、高架橋は中央分離帯に位置していて、主要交差点に関連している。

高架状態（鉄道交差、新幹線交差）



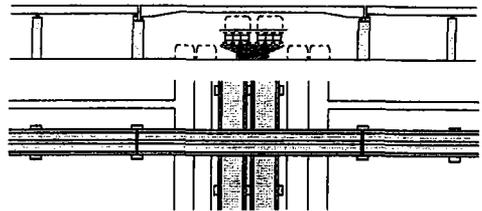
高架橋において、桁下空間に鉄道・新幹線が近接（平行）・交差する場合、この条件に分類する。新幹線は高架構造物であるため、施工位置は橋梁の2層構造となる。

高架状態（高速道交差）



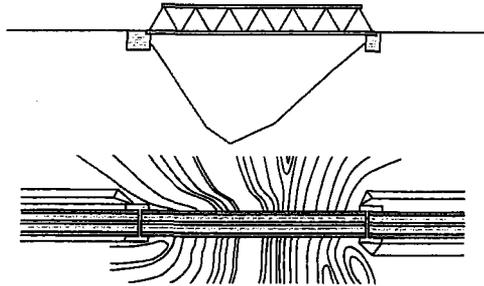
高速道路のオーバーブリッジである。桁下空間の高速道路は、法面下に位置し、法上の一般道路は、ボックスカルバート形式の場合が多い。また、高速道路が平行近接する場合もこの条件に分類する。

高架状態（高架橋交差）



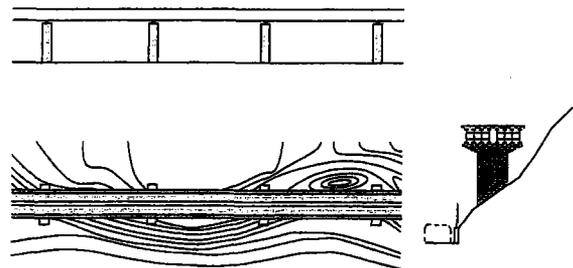
高架橋・踏道橋の2層構造交差の場合、この条件に分類する。

渓谷地形（30m未満、30m以上）



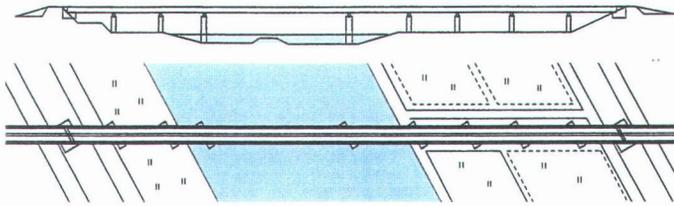
主に、山間部における急峻な渓谷を跨ぐ橋梁である。ただし、渓谷下には流水等が無く、換谷部であっても、桁下空間がある程度の造形により工事用地として使用可能な場合を想定する。ただし、流水が無くとも30m以上の場合、ベント等の支持構造物は設置困難である。

渓谷地形（斜面地形）



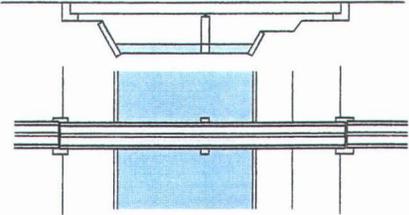
主に、山間部における急峻な渓谷の斜面に沿って橋梁が位置する場合を想定する。であっても、桁下空間がある程度の造形により工事用地として使用可能な場合を想定している。多くの場合、渓谷斜面下に一般道路が位置している。

河川地形 (大河川、流水無部)



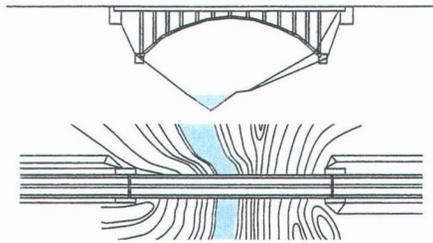
一級河川で、非流水部を含む多径間連続もしくは、単径間連続橋梁を想定する。
河川敷等の非流水部は、「流水無部」に分類する。

河川地形 (中小河川)



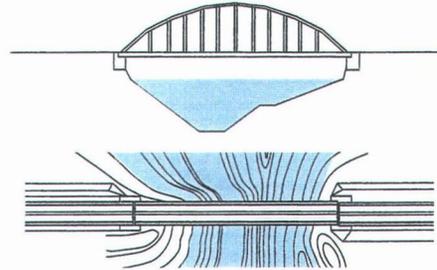
比較的中小の河川に架かる橋梁。

河川地形 (渓谷河川)



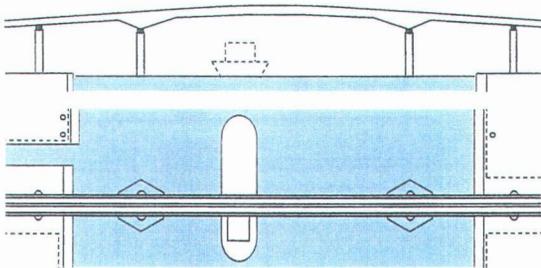
主に山間部の橋梁で、急峻な渓谷を伴った河川上の橋梁。基本的に桁下空間を工事用地として使用できない。

河川地形 (ダム湖)



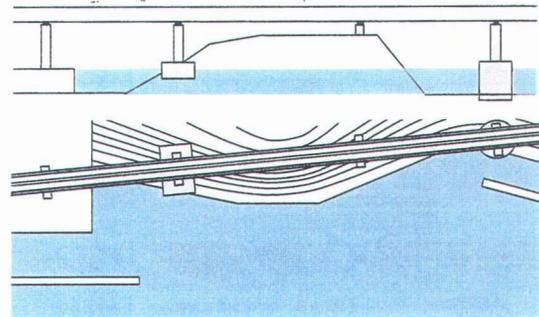
主に山間部の橋梁で、ダム湖(河川)のように、通年で、水量の多い桁下空間の場合。

海洋等 (港灣運河)



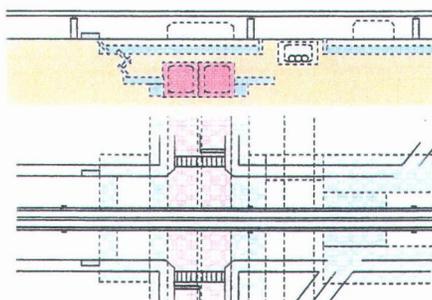
桁下空間が、港灣または、運河の条件で、船舶の航行のある場合。

海洋等 (海岸)



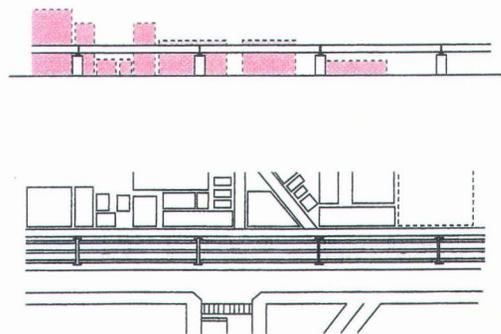
桁下空間は海洋部を含むもの、海岸法面に沿うように位置する橋梁。船舶の航行は無い。

地中構造 (交通施設、ライフライン)



主に都市部の高架橋で、桁下空間の地中に地下鉄・共同溝・地下街などの重要構造物が位置する場合。

建築物



主に都市部の高架橋で、建築構造物に近接する場合。

2) 詳細条件

解体工事の選定に際しては、現場ごとの詳細な条件も、工法選定に関して大きな影響力を持つ。大方の推奨工法は、前記の「選定要因」により特定化できるものの、現場における詳細条件は千差万別で、その些細な条件により適用できる工法が一転する。

例えば、「地形条件」が平坦かつ、トラッククレーンの設置が可能、「構造形式」が鉸桁橋であることより、望ましい手法である「ベント支持による解体」を導き出しても、ベント設置ヤードが、詳細には確保できないといった詳細条件であれば、別途「引き戻し工法」「トラベラークレーン工法」などに方針変更しなければならない。山間部で、アーチ形式橋梁であれば、自ずと「ケーブルエレクション工法による解体」が決定しても、ケーブルエレクション鉄塔のアンカーを設置できない地盤状態であるならば、桁下空間を大規模に造成してでもベントを設置して撤去を行うといった判断にもならざるをえない。

「詳細条件」とは、「選定要因」をさらに詳細にチェックして工法選定に寄与させるべき現場条件とし、以下にその主な内容を示す。

① 重機関連ヤードの詳細条件

(平坦地形であっても実際にヤード確保可能か、クレーン自体の搬入は可能か。)

② 搬出道路の詳細条件

(撤去した形状に即した部材搬出路が確保できるか。)

③ 仮設備の詳細条件

(撤去に必要となるベント、エレクション設備、ジャッキ等の設置可否。)

④ 仮置きヤードの詳細条件

(撤去した橋梁を大ブロックで取り下し出来るか、最初から細かく分割して取り下す必要があるか。)

3) 制約条件

解体工事と、架設工事の大きな相違は対象橋梁周辺の社会性にある。架設時は、現場周辺にさしたる障害物も無く周辺インフラも未整備であれば、工事用地としての使用自由度は高く、工法選定においても制約は少ない。しかし、橋梁寿命を全うし、解体対象となった橋梁周辺には、必ず、共に発展した周辺インフラが存在し、解体工事によってその個々の社会活動を阻害することは許されない。例えば、近接する鉄道営業線、桁下空間に展開する幹線道路、整備された河川内構造物、周辺の建築構造物がそれにあたる。

アンケート結果では、多くの場合その社会活動が休止する夜間の限られた短時間内に撤去を完了する特殊工法事例（一括移動工法）や、河川の渇水時期に限定して設備を設置する事例（工事栈橋）が伺えた。

「選定要因」「詳細条件」をある程度満足した推奨工法といえども、「制約条件」を満たしていなければ、その実現性は低い。

4) 技術条件

橋梁の解体は、既に完成断面力が作用し機能している構造を、再度その応力状態を解除した状態（無応力状態）に戻した上で、切断し撤去する高度な技術力と配慮を要する。

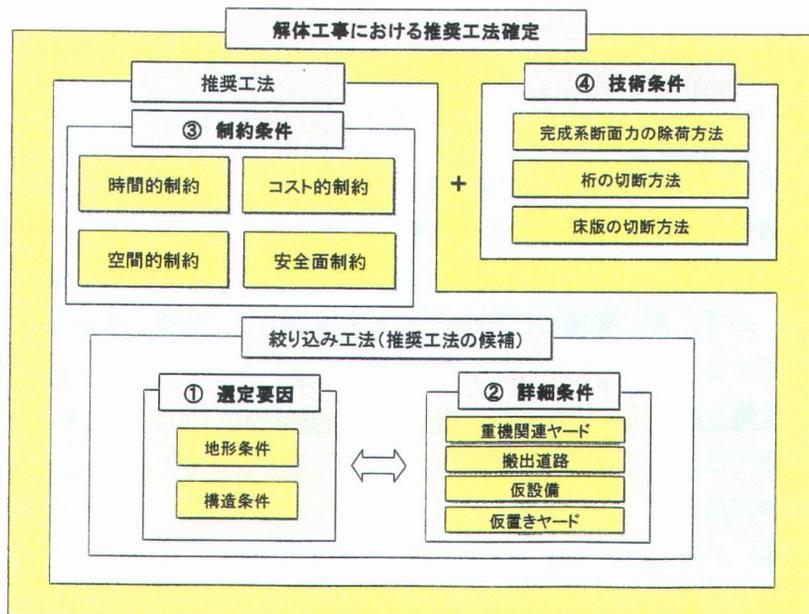
橋梁新設時の架設は、無負荷状態（架設系）→荷重作用状態（完成系）へと移行完成させる行為であり、完成系に耐荷する橋梁として設計された”前提”と、重力の”助け”によりある程度、一般的化した手法により安全性が確立されている。しかし、橋梁の解体は負荷状態を逆移行させる手順を要し、その危険度・難易度は高い。

また、橋梁の解体は、その建設当時の床版構造も含めた構造的スタンダードに照らして技術検討を行う必要がある。アンケート結果にある1940年代は、当時の人力主体の施工技術を背景としたトラス形式が多く、また1960年代は床版との合成構造が主流である。近年は橋梁の長支間化に伴い、箱桁形式等の連続非合成構造が多い。解体工事においては、その時代ごとの異なる構造特性を良く理解した上で、床版の取り下しも含めた手法を計画する必要がある。

「技術条件」とは、主に以下に着目し、選定された「推奨工法」に対し、付加的なチェック機能として設定した。

- ① 完成系断面力の除荷方法
- ② 桁の切断方法
- ③ 床版の撤去方法

以下に、「選定要因」・「詳細条件」・「制約条件」・「技術条件」の関係とその詳細を示す。



選定構造図

「詳細条件」の詳細

工法1 クレーンベント工法

		詳細条件	
工事計画		(河川内工事である。)	
詳細条件 1	重機関連	クレーン設置箇所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	
		クレーン設置箇所の地中に支障物件が無い。もしくは、地中補強により支障物を保護できる。	
		桁材の撤去・取り下ろし作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	
		計画クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	
		クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	
		クレーンの旋回に支障となるものが無い。	
	搬出道路		解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。 解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工専用造成・別途積持ち手段により可能である。
	仮設備		桁材の切断ブロック敷を支持するに見合ったベント設備に対し、ほぼ全量分の設置ヤードが確保できる。または、確保できる手段がある。 ベント設置箇所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。 ベント設備の構造高さが30m以下である。 ベント設置位置の地盤が傾斜地形の場合、切土・盛土により平坦地盤を造成することが可能。同時に滑動防止策を講ずることができる。 ベント機材の運び込みが可能であるとともに、現場内に取り込むためのヤードが確保できる。 (河川内施工の場合、H鋼杭形式のベント基礎が設置できる。) (河川内施工の場合、クレーンを搭載できる工専用機材の設置が可能である。)
	仮置きヤード		解体した桁材を一時的に仮置きするヤードが、現場内に確保できる。仮置き出来ない場合、逐次搬出することが可能である。

工法2 クレーン一括工法

		詳細条件	
工事計画		(超大型クレーンを使用する。クローラクレーン650t吊り以上が対象。) (河川内工事である。)	
詳細条件 2	重機関連	クレーン設置箇所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	
		クレーン設置箇所の地中に支障物件が無い。もしくは、地中補強により支障物を保護できる。	
		桁材の撤去・取り下ろし作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	
		計画クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	
		クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	
		クレーンの旋回に支障となるものが無い。	
	搬出道路		(超大型クレーンを使用する場合、カウンター台車移動用のコンクリート基礎形式のヤードを設置できる。) 使用予定のクレーン機種は、現地における市場手配性において問題が無い。 解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。 解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工専用造成・別途積持ち手段により可能である。
	仮設備		大ブロックを吊り上げ定着位置の桁材の補強が可能。もしくは十分な耐力がある。 吊り天秤が使用可能である。もしくは、大ブロック吊り下げバランスを保つ手段があるか、十分なバランスが確保できる。 大ブロック吊り上げ時において、桁の全体座屈に関して問題が無い。 大ブロックを切り離した後、残存する桁材の安定性(解体系の構造安定性)において問題は無い。もしくは残存する桁材が無い。 (河川内施工の場合、H鋼杭形式のベント基礎が設置できる。) (河川内施工の場合、クレーンを搭載できる工専用機材の設置が可能である。)
	仮置きヤード		大ブロック全体をとり下ろすことができるヤードが確保できる。 大ブロック取り下ろし後、桁材の切断作業を行うヤードが確保できる。 解体した桁材を一時的に仮置きするヤードが、現場内に確保できる。仮置き出来ない場合、逐次搬出することが可能である。

※ 上記は、全工法のうち2工法における一例である。

5) 工法選定方針

解体工法を選定する手順において最も重要となる点は、選定の際、選定の分岐点となる各種条件設定（以下、制約条件）にある。従来の選定フローは制約条件の「Y or N」により選別され、唯一工法にたどり着くのが一般的であるが、解体工事の計画においては、次頁に示す制約条件が多岐にわたると同時に、その条件が複雑に絡み合い、通常のフロー構造では、計画技術者の行う選定思考を画一化することは困難かつ難解なものとなる。

計画技術者は解体工事の計画に臨むにあたり、まず、橋梁形式や地形及び、現場環境により幾つかの採用可能な工法を描き、それらに対して、安全性・経済性・工期などを比較して適正な工法を導き出す。つまり、可能な工法は多く存在し、その中から各種要求条件により絞り込む手法をとる（多正解の中からの比較検討）。

そこで、本報告書における「解体工法の選定方針」は、前述の 1) ～4) を骨子として、以下の形式にて提案するものとした。

① 「選定要因」（その 1）

工法・手法がほぼ限定される下記要因により推奨工法の一次的絞込みを行う。

選定要因とは、

- a 地形条件（地理条件・桁下隣接条件・支障物）
- b 構造条件（支間形式・平面線形・橋梁形式）

② 「選定要因」（その 2）

a, b により絞り込まれた工法をさらに、重ね合わせて推奨工法への二次的絞込みを行う（多正解パターンの類推）。

③ 「詳細条件」

二次的絞込みを行った工法に対し、その工法特有の詳細条件による適性を判断して、最も実現性の高いものを推奨工法とする（選定）。

④ 「制約条件」

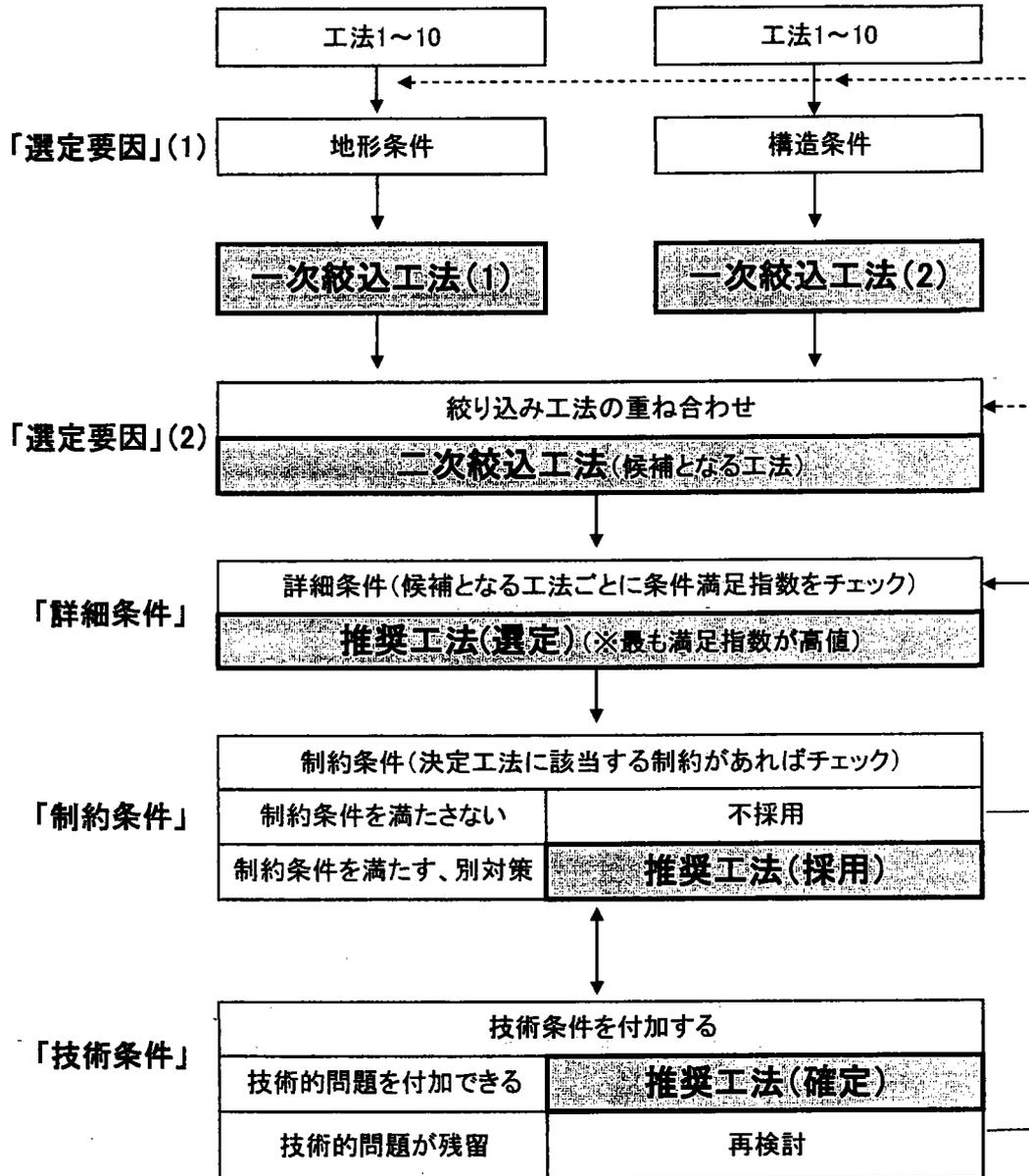
推奨工法が、社会的制約にかなったものであるか確認する。制約が満足できない場合は、①、②に立ち返り再検討する必要がある（フィードバック）。

⑤ 「技術条件」

推奨工法の実施にあたり、念頭に置くべき構造的な技術条件を付加する（確定と詳細計画実施への特記）。

よって、本報告書にて提案する選定シートによる工法は、「決定工法」ではなく「推奨工法」とした。

工法選定の概要



(2) 対象工法の定義

推奨工法を下記に分類する。しかし、各種要件により一概に下記に分類が困難、または、工法を複合せざるおえない場合も少なくないため、その場合は別途検討を要する。

なお、各工法の詳細は、第3章を参照する。

- 工法1 クレーンベント工法（単材解体）
- 工法2 クレーン一括工法（大ブロック解体）
- 工法3-1 引き戻し工法（手延べ機）
- 工法3-2 引き戻し工法（エレクションガーダー縦移動）
- 工法4-1 一括移動工法（横移動）
- 工法4-2 一括移動工法（大型搬送車）
- 工法5 ケーブルエレクション斜吊り工法
- 工法6 ケーブルエレクション直吊り工法
- 工法7 トラベラークレーン工法（架設桁併用）
- 工法8 一括吊下げ工法（ジャッキ式吊下げ機械）
- 工法9 台船・FC工法
- 工法10-1 落橋工法（横移動）
- 工法10-2 落橋工法（爆 破）

4-3 工法選定シート

(1) 選定シートの種別

解体工法の選定シートは、6種のシートより構成する。

若番側（シート1）から順次、選定要因を整理・適合させ、全10種の適用可能性工法の絞り込みを行う。

以下に各シートの機能を示す。

シート1 地形条件シート

シート2と並行検討し、地形条件のみにより候補となる工法を絞り込む。

シート2 構造条件シート

シート1と並行検討し、構造条件のみにより候補となる工法を絞り込む。

シート3 重ね合わせシート（工法の絞り込み）

シート1、2の結果を重ね合わせ、さらに絞り込みを行う。

シート4 詳細条件シート

現場の詳細条件についてチェックする。チェックは、シート3の絞り込みの工法に対応したものについてのみ満指数を算出（自動計算）し、最も高値のものを「推奨工法」（選定）とする。

シート5 制約条件チェックシート

主に現場における制約条件（主に時間制約）についてチェックする。チェックにより条件を満足できる場合、「推奨工法」（採用）とする。満足できない場合はシート1、2、4に立ち返り再検討する。

シート6 技術条件チェックシート

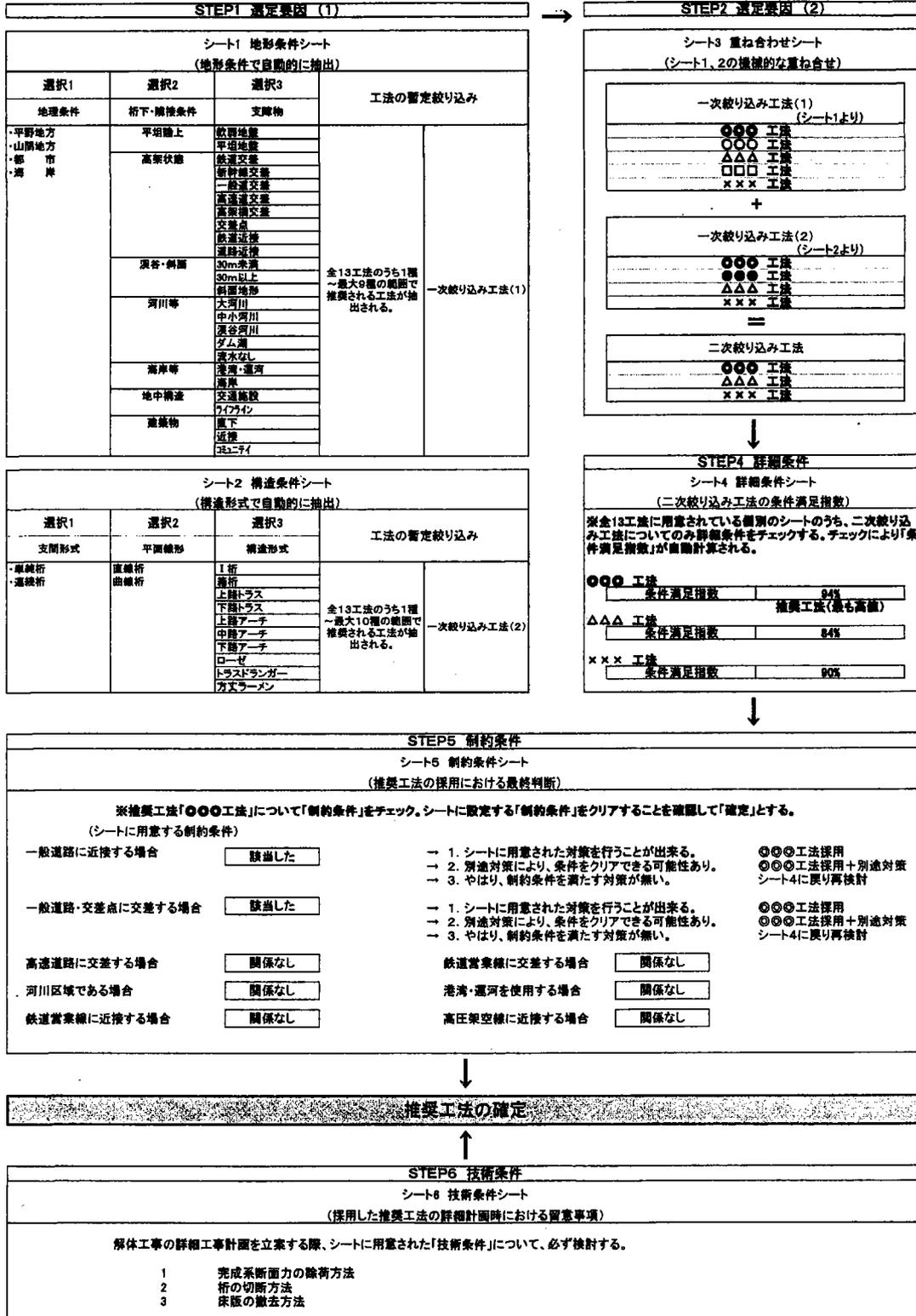
必要となる、詳細技術検討要件をチェックする。主に完成系断面力の除去方法、床版の撤去手順についてチェックし、シート5までにある程度決定した推奨工法に付加的条件を加える（「推奨工法（確定）」）。

※ 工法選定の手順は、シート1,2→シート5に順序にて絞り込み・選定を行い。シート6は工事計画の補助と位置づける。

※ 以降に工法選定シートの詳細構造を示すが、シート1→シート4による手順は、同梱の添付ソフトにより半自動的に選定できる。

(2) 選定シートの構造

シート1~5(6)における解体工法選定の手順(詳細)



(3)工法選定シート

1)選定要因シートの構造

シート1 地形条件シート

選択1 地理条件	選択2 桁下-隣接空間	選択3 支障物	選択基準
①平野地方	①平坦地上	1 軟弱地盤	(選択コード) 111 311 112 312
		2 平坦地盤	
②山間地方	②高架状態	1 鉄道交差	121 221 321 122 322 123 223 323 124 224 324 125 325 126 326 127 227 327 128 228 328
		2 新幹線交差	
3 一般道交差			
4 高速道交差			
5 高架橋交差			
6 交差点			
7 鉄道近接			
8 道路近接			
③都市	③渓谷斜面	1 30m未満	231 232 133 233 333
		2 30m以上	
		3 斜面地形	
④海岸	④河川等	1 大河川	141 142 242 342 243 244 145
		2 中小河川	
		3 渓谷河川	
		4 ダム湖	
		5 流水無し	
⑤海洋等	⑤海洋等	1 港湾運河	451 452
		2 海岸	
⑥地中構法	⑥地中構法	1 交通施設	361 362
		2 ライフライン	
⑦建築物	⑦建築物	1 直下	371 372 373
		2 近接	
		3 コミュニティ	

表面地耐力100kN/m2未満
表面地耐力100kN/m2以上

一般営業線線以下
一般営業線であっても、3線以上の場合(操車場など)も含
一般国道線
有料道路などの高規格道路
立体交差構造の上層構築

解体に平行、特に検射を要する近接の場合
解体に平行、特に検射を要する近接の場合

流水の無い場合に限る
流水の無い場合に限る
地山斜面、人工法面、法面保護ブロック等の構造物

下流河川、沼、湖
中小河川
上流河川、渓流
上流河川であっても常時水量の多い場合
河川敷部分の場合

船舶の航行あり
船舶の航行なし

地下鉄、地下道、地下街
共同溝、上下水、電力、通信ケーブル管

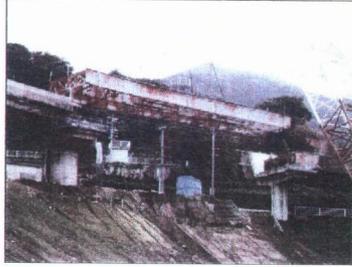
桁下商店街
近接の度合いは計画者判断による
公園、駅前広場

シート2 橋梁形式シート

選択1 支間構成	選択2 平面線形	選択3 橋梁形式	選択基準	
①単線橋	①直線橋	A I桁	(選択コード) 11 A 11 B 11 C 11 D 11 E 11 F 11 G 11 H 11 I 11 J	
		B 箱桁		
		C 上階トラス		
		D 下階トラス		
		E 上階アーチ		
		F 中階アーチ		
		G 下階アーチ		
		H ローゼ		
		I トラスドラングアー		
		J 方丈ラーメン		
②曲線橋	②曲線橋	A I桁	12 A 12 B 12 J	
		B 箱桁		
		J 方丈ラーメン		
②連続橋	①直線橋	A I桁	21 A 21 B 21 C 21 D 21 I 21 J	
		B 箱桁		
		C 上階トラス		
		D 下階トラス		
		I トラスドラングアー		
	②曲線橋	②曲線橋	A I桁	22 A 22 B 22 C 22 D 22 I 22 J
			B 箱桁	
			C 上階トラス	
			D 下階トラス	
			I トラスドラングアー	
J 方丈ラーメン				

地形条件サンプル

山間地方・渓谷斜面・斜面地形
山間地方・高架状態・道路近接



山間地方・渓谷斜面・30m未満



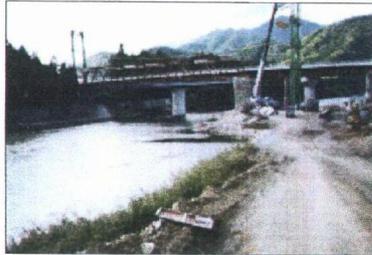
山間地方・河川等・渓谷河川
山間地方・渓谷斜面・30m以上



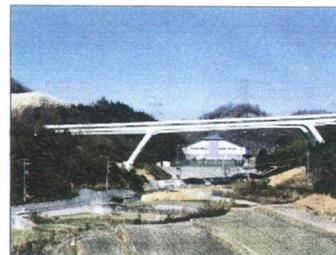
山間地方・河川等・渓谷河川



山間地方・河川等・ダム湖
山間地方・高架状態・道路近接



山間地方・渓谷斜面・斜面地形
山間地方・高架状態・一般道交差

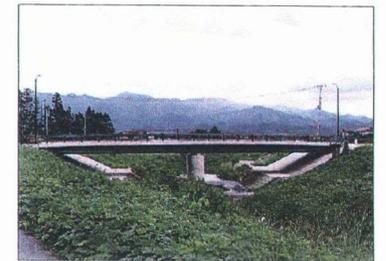


(写真は解体工事と関係ありません)

山間地方・河川等・渓谷河川
山間地方・渓谷斜面・30m以上



平野地方・河川等・中小河川



(写真は解体工事と関係ありません)

平野地方・河川等・流水無し



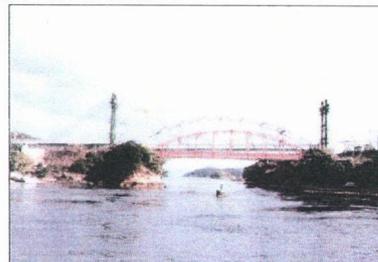
(写真は解体工事と関係ありません)

平野地方・河川等・大河川



(写真は解体工事と関係ありません)

海岸・海洋等・港湾運河



海岸・海洋等・海岸



(写真は解体工事と関係ありません)

都市・高架状態・一般道交差
都市・高架状態・鉄道近接



都市・高架状態・交差点



(写真は解体工事と関係ありません)

都市・高架状態・新幹線交差(3線以上)
都市・高架状態・道路近接



都市・高架状態・一般道交差
都市・建築物・近接

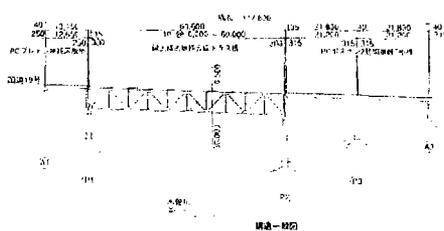


4) シート 3

シート3 重ね合わせシート

工 法		シート1		シート2		重ね合せ (合計点)	推奨工法 (最高点)
選択コード							
①	工法1 クレーンベント工法						
②	工法2 クレーン一括工法						
③1	工法3-1 引き戻し工法(手返べ)						
③2	工法3-2 引き戻し工法(エレクションガーダー横移動)						
④1	工法4-1 一括移動工法(横移動)						
④2	工法4-2 一括移動工法(大型搬送車)						
⑤	工法5 ケーブルエレクション斜吊工法						
⑥	工法6 ケーブルエレクション直吊工法						
⑦	工法7 トラバークレーン工法(架設桁併用)						
⑧	工法8 一括吊下げ工法(ジャッキ式吊下機械)						
⑨	工法9 台船・FC工法						
⑩1	工法10-1 落橋工法(横移動)						
⑩2	工法10-2 落橋工法(爆 破)						
備 考		必須	もうひとつ候補がある場合	必須	もうひとつ候補がある場合		

重ね合わせ例(サンプル)



232 山間地方 - 溪谷斜面 - 30m以上

243 山間地方 - 河川等 - 溪谷河川

11C 単純桁 - 直線桁 - 上路トラス

工 法		シート1		シート2		重ね合せ (合計点)	推奨工法 (最高点)
選択コード		232	243	11C			
①	工法1 クレーンベント工法		X	1	○	1	
②	工法2 クレーン一括工法		X	1	○	1	
③1	工法3-1 引き戻し工法(手返べ)	1	○	1	○	2	
③2	工法3-2 引き戻し工法(エレクションガーダー横移動)		X		X	0	
④1	工法4-1 一括移動工法(横移動)		X	1	○	1	
④2	工法4-2 一括移動工法(大型搬送車)		X	1	○	1	
⑤	工法5 ケーブルエレクション斜吊工法	1	○	1	○	2	
⑥	工法6 ケーブルエレクション直吊工法	1	○	1	○	3	⑥
⑦	工法7 トラバークレーン工法(架設桁併用)	1	○	1	○	3	⑦
⑧	工法8 一括吊下げ工法(ジャッキ式吊下機械)		X	1	○	1	
⑨	工法9 台船・FC工法		X	1	○	1	
⑩1	工法10-1 落橋工法(横移動)		X	1	○	2	
⑩2	工法10-2 落橋工法(爆 破)		X	1	○	2	
備 考			もうひとつの条件にも合致				工法6,7が望ましい(二次絞り込み工法)

5) シート4

シート4 「詳細条件」シート

下記に工法ごとの「詳細条件」シートを示す。二次絞り込み工法のみについてチェックを行い、条件満足指数が最も高値のもの工法ひとつを、「推奨工法の選定」とする

工法1 クレーンベント工法

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
工事計画		(河川内工事である。)		
詳細条件	重機関連	クレーン設置個所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		クレーン設置個所の地中に支障物件が無い。もしくは、地中補強により支障物を保護できる。	必須	○
		桁材の撤去・取り下ろし作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		計画クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
		クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
	搬出道路	使用予定のクレーン機種は、現地における市場手配性において問題が無い。	必須	○
		解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
	仮設備	解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工専用造成・別途横持ち手段により可能である。	必須	○
		桁材の切断ブロック数を支持するに見合ったベント設備に対し、ほぼ全量分の設置ヤードが確保できる。または、確保できる手段がある。	必須	○
		ベント設置個所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		ベント設備の構造高さが30m以下である。	必須	○
		ベント設置位置の地盤が傾斜地形の場合、切土・盛土により平坦地盤を造成することが可能。同時に滑動防止策を講ずることができる。	必須	○
ベント機材の運び込みが可能であるとともに、現場内に取り込むためのヤードが確保できる。 (河川内施工の場合、H鋼杭形式のベント基礎が設置できる。)		必須	○	
仮置きヤード	(河川内施工の場合、クレーンを搭載できる工専用機種の設置が可能である。)			
	解体した桁材を一時的に仮置きするヤードが、現場内に確保できる。仮置き出来ない場合、逐次搬出することが可能である。	必須	○	
判定	条件満足指数	100 %	A	

工法2 クレーン一括工法

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
工事計画		(超大型クレーンを使用する。クローラクレーン650t吊り以上が対象。) (河川内工事である。)		
詳細条件	重機関連	クレーン設置個所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		クレーン設置個所の地中に支障物件が無い。もしくは、地中補強により支障物を保護できる。	必須	○
		桁材の撤去・取り下ろし作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		計画クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
		クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
	搬出道路	(超大型クレーンを使用する場合、カウンター台車移動用のコンクリート基礎形式のヤードを設置できる。)		
		使用予定のクレーン機種は、現地における市場手配性において問題が無い。	必須	○
	仮設備	解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
		解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工専用造成・別途横持ち手段により可能である。	必須	○
	仮置きヤード	大ブロックを吊り上げ定着位置の桁材の補強が可能。もしくは十分な耐力がある。	必須	○
		吊り天秤が使用可能である。もしくは、大ブロック吊り下げバランスを保つ手段があるか、十分なバランスが確保できる。	必須	○
		大ブロック吊り上げ時において、桁の全体座屈に関して問題が無い。	必須	○
大ブロックを切り離した後、残存する桁材の安定性(解体系の構造安定性)において問題は無い。もしくは残存する桁材が無い。		必須	○	
(河川内施工の場合、H鋼杭形式のベント基礎が設置できる。)				
(河川内施工の場合、クレーンを搭載できる工専用機種の設置が可能である。)				
仮置きヤード	大ブロック全体を取り下ろすことができるヤードが確保できる。	必須	○	
	大ブロック取り下ろし後、桁材の切断作業を行うヤードが確保できる。	必須	○	
判定	解体した桁材を一時的に仮置きするヤードが、現場内に確保できる。仮置き出来ない場合、逐次搬出することが可能である。	必須	○	
	条件満足指数	100 %	A	

工法3-1 引き戻し工法(手延べ)

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
工事計画		(河川内工事である。)		
詳細条件 3-1	重機関連	手延機組み立て 用クレーン設置箇所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		手延機組み立て 作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		手延機組み立て 用クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
		手延機組み立て 用クレーン自体を組み立て・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		手延機組み立て クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
	搬出道路	解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
		解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工専用達成・別途積持手段により可能である。	必須	○
	仮設備	手延機組み立て 作業ヤードが、橋台背面または、隣接径間橋面上に確保できる。あるいは作業橋台を構築する等により確保できる。	必須	○
		引き戻し駆動装置(水平送りジャッキ等)を設置する箇所は集中反力に対し、十分耐荷できるとともに、装置を設置できる十分なスペースがある。	必須	○
		引き戻し時の桁の張り出し状態に耐荷する補強が可能である。もしくは、補強無しでも十分な耐力がある。	必須	○
		引き戻し軌道装置を設置可能なヤードを、橋台背面または、隣接径間橋面上に確保できる。あるいは作業橋台を構築する等により確保できる。	必須	○
		橋梁全体を引き戻し所定高さまでジャッキアップする設備を設置する十分なスペースがある。集中反力に対して十分な耐力を有する。	必須	○
		引き戻した橋梁全体(撤去対象大ブロック)を多点支持する設備を設置できる箇所を確保できる。	必須	○
		大ブロックを切り離した後、残存する桁材の安定性(解体系の構造安定性)において問題は無い。もしくは残存する桁材が無い。	必須	○
		(河川内施工の場合、H鋼杭形式のベント基礎が設置できる。)		
		(河川内施工の場合、クレーンを搭載できる工専用機橋の設置が可能である。)		
		仮置きヤード	引き戻した橋梁全体(撤去対象大ブロック)が収まる引き戻しヤードが確保できる。	必須
	撤去対象大ブロックにおいて、桁材の切断作業を行うヤードが確保できる。		必須	○
	切断した桁材を一時的に仮置きするヤードが、現場内に確保できる。仮置き出来ない場合、逐次搬出することが可能である。		必須	○
	判定	条件満足指数	100 %	A

工法3-2 引き戻し工法(エレクションガーダー縦移動) ※以下エレクションガーダー=EG

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
工事計画		(河川内工事である。)		
詳細条件 3-2	重機関連	EG組み立て 用クレーン設置箇所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		EG組み立て 作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		EG組み立て 用クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
		EG組み立て 用クレーン自体を組み立て・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		EG組み立て クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
	搬出道路	解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
		解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工専用達成・別途積持手段により可能である。	必須	○
	仮設備	EG組み立て 作業ヤードが、十分に確保できる。あるいは作業橋台を構築する等により確保できる。	必須	○
		EG組み立て 手法において、適正な架設手段が考案できる(送出し工法、橋上クレーン搭載等。)	必須	○
		EG支点設置 箇所は集中反力に対し、十分耐荷できるとともに、装置を設置できる十分なスペースがある。	必須	○
		EG、移動装置 は、解体桁を搭載もしくは、吊り下げ荷重に十分耐荷する。	必須	○
		橋梁全体を引き戻し所定高さまでジャッキアップする設備を設置する十分なスペースがある。集中反力に対して十分な耐力を有する。	必須	○
		引き戻した橋梁全体(撤去対象大ブロック)を多点支持する設備を設置できる箇所を確保できる。	必須	○
		大ブロックを切り離した後、残存する桁材の安定性(解体系の構造安定性)において問題は無い。もしくは残存する桁材が無い。	必須	○
		橋梁解体後の、エレクションガーダーの有効な撤去手段が計画できる。	必須	○
		(河川内施工の場合、H鋼杭形式のベント基礎が設置できる。)		
		(河川内施工の場合、クレーンを搭載できる工専用機橋の設置が可能である。)		
	仮置きヤード	引き戻した橋梁全体(撤去対象大ブロック)が収まる引き戻しヤードが確保できる。	必須	○
		撤去対象大ブロックにおいて、桁材の切断作業を行うヤードが確保できる。	必須	○
		切断した桁材を一時的に仮置きするヤードが、現場内に確保できる。仮置き出来ない場合、逐次搬出することが可能である。	必須	○
判定	条件満足指数	100 %	A	

工法4-1 一括移動工法(横移動)

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
工事計画		(河川内工事である。)		
詳細条件 4-1	重機関連	横移動設備組み立て 用クレーン設置個所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		横移動設備組み立て 作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		横移動設備組み立て 用クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
		横移動設備組み立て 用クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		横移動設備組み立て クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
		横移動後の折材撤去 用クレーン設置個所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		横移動後の折材撤去 作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		横移動後の折材撤去 用クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
		横移動後の折材撤去 用クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		横移動後の折材撤去 クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
搬出道路		解体した折材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
		解体した折材の現場内小運搬が可能である。または、工事中造成・別途積持手段により可能である。	必須	○
仮設備		横移動設備組み立て 作業ヤードが、十分に確保できる。あるいは作業構台を構築する等により確保できる。	必須	○
		横移動設備設置 個所は集中反力に対し、十分耐荷できるとともに、装置を設置できる十分なスペースがある。	必須	○
		横梁全体を横移動所定高さまでジャッキアップする設備を設置する十分なスペースがある。集中反力に対して十分な耐力を有する。	必須	○
		横移動した構架全体(撤去対象大ブロック)を多点支持する設備を設置できる個所を確保できる。	必須	○
		大ブロックを切り離した後、残存する折材の安定性(解体系の構造安定性)において問題は無い。もしくは残存する折材が無い。	必須	○
		(河川内施工の場合、H鋼杭形式のベント基礎が設置できる。)		
仮置きヤード		(河川内施工の場合、クレーンを搭載できる工事中構架の設置が可能である。)		
		横移動した構架全体(撤去対象大ブロック)が収まるヤードが確保できる。	必須	○
		撤去対象大ブロックにおいて、折材の切断作業を行うヤードが確保できる。	必須	○
判定		条件満足指数	100 %	A

工法4-2 一括移動工法(大型搬送車)

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
詳細条件 4-2	重機関連	大型搬送車組み立て 用クレーン設置個所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		大型搬送車組み立て 作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		大型搬送車組み立て 用クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
		大型搬送車組み立て 用クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		大型搬送車組み立て クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
		大型搬送車 は搭載する撤去対象大ブロックの重量に十分な耐荷性能を有する。	必須	○
		大型搬送車 が撤去対象大ブロックを搭載して仮置きヤードに走行可能な路線が確保できる。	必須	○
		大型搬送車 が撤去対象大ブロックを搭載して走行する路線において、地盤および構造物(橋梁等)の耐力は十分確保できる。	必須	○
		大型搬送車 が撤去対象大ブロックを搭載して走行する路線は凹凸が200mm以下で、かつ勾配は2%以内である。	必須	○
		大型搬送車 が撤去対象大ブロック直下に入り込める。	必須	○
搬出道路		使用予定の大型搬送車機種は、現地における市場手配性において問題が無い。	必須	○
		解体した折材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
		解体した折材の現場内小運搬が可能である。または、工事中造成・別途積持手段により可能である。	必須	○
仮設備		大型搬送車上に搭載するリフトアップ装置あるいは、仮支持設備の強度、安定性に問題は無い。	必須	○
		撤去対象大ブロックの支持点(折下側のリフトアップ設備、仮支持設備が接する個所)の集中反力に対する補強が可能。もしくは、十分な耐力を有する。	必須	○
		大型搬送車の搭載した状態の大ブロックは、桁の全体座屈に関して問題が無い。	必須	○
		大ブロックを切り離した後、残存する折材の安定性(解体系の構造安定性)において問題は無い。もしくは残存する折材が無い。	必須	○
		搬送後の構架全体を多点支持する設備を設置できる。	必須	○
仮置きヤード		搬送した構架全体(撤去対象大ブロック)が収まるヤードが確保できる。	必須	○
		撤去対象大ブロックにおいて、折材の切断作業を行うヤードが確保できる。	必須	○
		切断した折材を一時的に仮置きするヤードが、現場内あるいは搬送先に確保できる。	必須	○
判定		条件満足指数	100 %	A

工法5 ケーブルエレクション斜吊り工法
 工法6 ケーブルエレクション直吊り工法

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
詳細条件 5 6	重機関連	ケーブルエレクション鉄塔組み立て用クレーン設置において地耐力・作業半径・必要ブーム長・定格荷重に問題がない。あるいはエレクターが使用できる。	必須	○
		ケーブルクレーン駆動力としての大型ウインチの設置場所が確保できる。	必須	○
		ケーブルクレーン駆動力としての大型ウインチの定格荷重に問題は無い。	必須	○
		ケーブルクレーン駆動力としての大型ウインチのコンクリートアンカーが設置できる。あるいは、アンカーは不要である。	必須	○
		バックアンカー部の切土作業において、パワーショベル等が進入、設置できる。	必須	○
	搬出道路	解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
		解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工事中達成・別途機材手手段により可能である。	必須	○
	仮設備	ケーブルエレクションアンカー設置ヤード、設置法面に支障物(一般道路等)が無く、十分施工可能な箇所が確保できる。	必須	○
		ケーブルエレクションバックアンカーは横軸延長軸線に対し大きく偏芯していない(目安10度未満)。また鉄塔左右のバックアンカー位置が対称位置にある。	必須	○
		アンカー設置地層は、十分アンカー反力に耐荷する(コンクリートの場合、指定抵抗土圧安全率確保、グラウンドアンカーの場合指定安全率・支持層までの打込み)。	必須	○
		バックアンカーの形状が急角度でない(地盤水平線に対し45度未満)。	必須	○
		アンカー周辺の土層を乱さない。	必須	○
		鉄塔基礎部は集中反力に対し、十分な耐力を要する。または、補強可能(H鋼杭の打込み、横台部には補強コンクリート打ち足し)。	必須	○
		ケーブルクレーンは、吊り上げる桁材重量に対処法に定める作業係数・衝撃係数等を見込んだ荷重に耐荷する構造のものを設計・設置が可能。	必須	○
		関連するシーブ(滑車)にたに対して、脱索防止対策を講ずることが可能。	必須	○
		ワイヤブリッジが設置可能。	必須	○
		ケーブルクレーン全体形状内の片側に、15m以上の荷卸しスペースを含めて計画できる。	必須	○
仮置きヤード	構架全体をエレクション支持できる(斜吊・直吊)ケーブルが設置できる。	必須	○	
	構架を切り離す際、完成系断面力を開放する有効な手段が考えられる(ジャッキ式除荷装置)。	必須	○	
	解体する構架の全体重量が明確に判明している。	必須	○	
判定	条件満足指数	100 %	A	

工法7 トラベラクレーン工法(架設桁併用)

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
詳細条件 7	重機関連	架設桁・トラベラ組立 用クレーン設置箇所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		架設桁・トラベラ組立 作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		架設桁・トラベラ組立 用クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡幅可能)。	必須	○
		架設桁・トラベラ組立 用クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		架設桁・トラベラ組立 クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
		トラベラクレーンは、吊り上げる桁材重量に対して十分な耐力を要する。	必須	○
	搬出道路	解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
		解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工事中達成・別途機材手手段により可能である。	必須	○
	仮設備	架設桁・トラベラ組立 作業ヤードが、十分に確保できる。あるいは作業構台を構築する等により確保できる。	必須	○
		架設桁・トラベラ組立 手法において、適正な架設手段が考案できる(送出し工法、橋上クレーン搭載等。)	必須	○
		架設桁支点設置 箇所は集中反力に対し、十分耐荷できるとともに、設置を設置できる十分なスペースがある。	必須	○
		架設桁は、解体桁およびトラベラクレーンの支持荷重に対し十分耐荷する。	必須	○
		トラベラクレーンのアップリフト止めが設置できる。	必須	○
		架設桁上にトラベラクレーン用の軌道設備を設置できる。	必須	○
		大ブロックを切り離した後、残存する桁材の安定性(解体系の構造安定性)において問題は無い。	必須	○
	構架解体後の、架設桁の有効な撤去手段が計画できる。	必須	○	
	仮置きヤード	切断した桁材を一時的に仮置きするヤードが、現場内に確保できる。仮置き出来ない場合、逐次搬出することが可能である。	必須	○
判定	条件満足指数	100 %	A	

工法8 一括吊り下げ工法

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
工事計画		(河川内工事である。)		
詳細条件 8	重機関連	吊下げ機械組み立て 用クレーン設置個所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		吊下げ機械組み立て 作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		吊下げ機械組み立て 用クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
		吊下げ機械組み立て 用クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		吊下げ機械組み立て クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
		吊下げ後の桁材撤去 用クレーン設置個所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		吊下げ後の桁材撤去 作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		吊下げ後の桁材撤去 用クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
	搬出道路	吊下げ後の桁材撤去 用クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		吊下げ後の桁材撤去 クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
	仮設備	解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
		解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工専用造成・別途機持ち手段により可能である。	必須	○
		大ブロックを吊り上げ定着位置の桁材の補強が可能、もしくは十分な耐力がある。	必須	○
		吊下げ後の桁材撤去 作業ヤードが、十分に確保できる。あるいは作業構台を構築する等により確保できる。	必須	○
吊下げ装置の設置 個所は集中反力に対し、十分耐荷できるとともに、接置を設置できる十分なスペースがある。		必須	○	
吊下げ装置の設置 下を支持するベントが設置できる。もしくは設置する桁の耐力が十分確保できる。		必須	○	
吊り下げ装置および、ジャッキ式吊り下げ機械の耐力は十分である(不均等荷重割増込み)。		必須	○	
吊り下げ後の構築全体(撤去対象大ブロック)を多点支持する設備を設置できる個所を確保できる。		必須	○	
大ブロック吊り下げバランスを保つ手段があるか、十分なバランスが確保できる。		必須	○	
大ブロック吊り上げ時において、桁の全体座屈に関して問題が無い。		必須	○	
仮置きヤード	大ブロックを切り離した後、残存する桁材の安定性(解体系の構造安定性)において問題は無い。もしくは残存する桁材が無い。 (河川内施工の場合、H鋼杭形式のベント基礎が設置できる。)	必須	○	
	大ブロックを切り離した後、残存する桁材の安定性(解体系の構造安定性)において問題は無い。もしくは残存する桁材が無い。 (河川内施工の場合、クレーンを搭載できる工専用積橋の設置が可能である。)			
	大ブロック全体をを取り下ろすことができるヤードが確保できる。	必須	○	
	大ブロック取り下ろし後、桁材の切断作業を行うヤードが確保できる。	必須	○	
判定	条件満足指数	100 %	A	

工法9 台船・FC工法

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
詳細条件 9	重機関連	フローティングクレーン、台船クレーンの直近まで進入可能である。	必須	○
		撤去後の構体を搭載する台船がフローティングクレーン、台船クレーン近傍まで進入可能。	必須	○
		桁材の撤去・取り下ろし作業において、使用予定フローティングクレーン、台船クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		使用予定のフローティングクレーン、台船クレーン機種は、現地における市場手配性において問題が無い。	必須	○
	搬出道路	解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
		解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工専用造成・別途機持ち手段により可能である。	必須	○
	仮設備	大ブロックを吊り上げ定着位置の桁材の補強が可能、もしくは十分な耐力がある。	必須	○
		吊り天秤が使用可能である。もしくは、大ブロック吊り下げバランスを保つ手段があるか、十分なバランスが確保できる。	必須	○
		大ブロック吊り上げ時において、桁の全体座屈に関して問題が無い。	必須	○
		大ブロックを切り離した後、残存する桁材の安定性(解体系の構造安定性)において問題は無い。もしくは残存する桁材が無い。	必須	○
	仮置きヤード	大ブロック全体をを取り下ろすことができるヤードが確保できる。	必須	○
		大ブロック取り下ろし後、桁材の切断作業を行うヤードが確保できる。	必須	○
		解体した桁材を一時的に仮置きするヤードが、現場内に確保できる。仮置き出来ない場合、逐次搬出することが可能である。	必須	○
	判定	条件満足指数	100 %	A

工法10-1 落橋工法(横移動)

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
詳細条件 10-1	重機関連	横移動設備組み立て 用クレーン設置箇所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		横移動設備組み立て 作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		横移動設備組み立て 用クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
		横移動設備組み立て 用クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		横移動設備組み立て クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
		落橋後の桁材撤去 用クレーン設置箇所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		落橋後の桁材撤去 作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		落橋後の桁材撤去 用クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
		落橋後の桁材撤去 用クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
	落橋後の桁材撤去 クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○	
	搬出道路	解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
		解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工事用造成・別途構持手段により可能である。	必須	○
	仮設備	横移動設備組み立て 作業ヤードが、十分に確保できる。あるいは作業機会を構築する等により確保できる。	必須	○
		横移動設備設置 箇所は集中反力に対し、十分耐荷できるとともに、装置を設置できる十分なスペースがある。	必須	○
構架全体を横移動所定高さまでジャッキアップする設備を設置する十分なスペースがある。集中反力に対して十分な耐力を有する。		必須	○	
仮置きヤード	落下対象大ブロックにおいて、桁材の切断作業を行うヤードが確保できる。	必須	○	
	落下後のヤードの水量が極めて少ない。もしくは流水が無い。	必須	○	
	切断した桁材を一時的に仮置きするヤードが、現場内に確保できる。仮置き出来ない場合、逐次搬出することが可能である。	必須	○	
判定	条件満足指数	100 %		A

工法10-2 落橋工法(爆破)

		詳細条件	可能な場合○ ()内条件は、関係無ければ入力しない	
詳細条件 10-1	重機関連	落橋後の桁材撤去 用クレーン設置箇所の地盤耐力が十分に確保できる。もしくは、地盤補強により必要耐力が確保できる。	必須	○
		落橋後の桁材撤去 作業において、使用予定クレーンの定格荷重に見合った作業半径を確保できる。	必須	○
		落橋後の桁材撤去 用クレーン設置位置まで、クレーンを搬入することができる(特に現場入り口あたりの一般道路幅が十分、または拡張可能)。	必須	○
		落橋後の桁材撤去 用クレーン自体を組立・解体するための十分なヤードが、組立用クレーンの設置ヤードも含めて、確保できる。	必須	○
		落橋後の桁材撤去 クレーンの旋回に支障となるものが無い。	必須	○
	搬出道路	解体した桁材を現場外に運び出し、処分場まで運搬するための路線が確保できる。	必須	○
		解体した桁材の現場内小運搬が可能である。または、工事用造成・別途構持手段により可能である。	必須	○
	仮設備	爆薬取り付け足場が設置可能である。	必須	○
		構架全体を横移動所定高さまでジャッキアップする設備を設置する十分なスペースがある。集中反力に対して十分な耐力を有する。	必須	○
		爆破による部材の切断が十分可能である。	必須	○
	仮置きヤード	落下対象大ブロックにおいて、桁材の切断作業を行うヤードが確保できる。	必須	○
		落下後のヤードの水量が極めて少ない。もしくは流水が無い。	必須	○
		切断した桁材を一時的に仮置きするヤードが、現場内に確保できる。仮置き出来ない場合、逐次搬出することが可能である。	必須	○
		爆破による落下作業の制約が特に無い(許可等)。	必須	○
施工ヤード周辺に爆破の影響が懸念される、主たる構造物、道路、鉄道などが無い。		必須	○	
爆破施工に関する社会的制約が無い。	必須	○		
判定	条件満足指数	100 %		A

6) シート5

シート5 「制約条件」チェックシート

以下制約条件について、具体的対策が可能ならば、シート4の「推奨工法の選定」を「推奨工法の採用」とする。

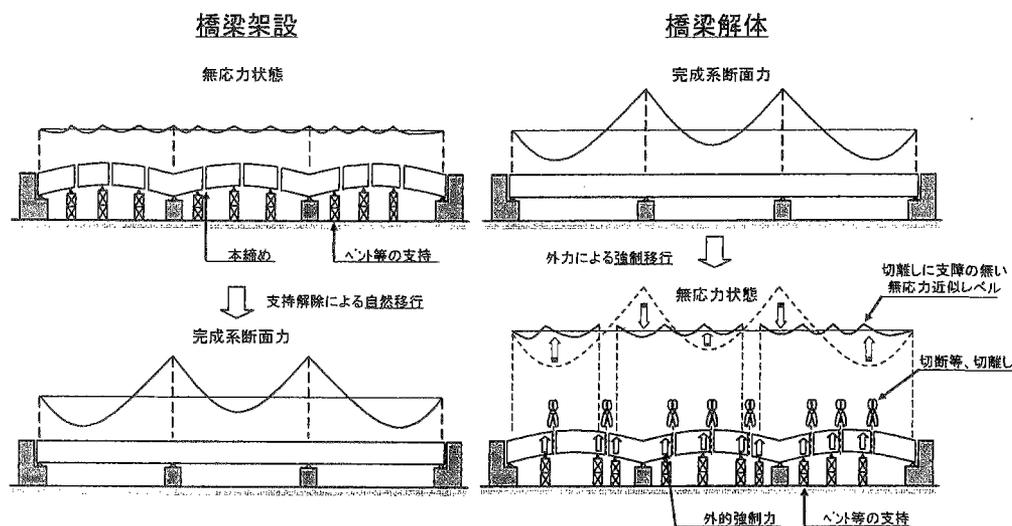
	制約条件および対策	制約条件に対する対策がある	制約条件をクリアできない
一般道路に近接する場合	① 道路の完全な迂回設置できる場合、工事区間の範囲において一般道を迂回させて工事用道路を創出する。	工法決定	「選定要因」、「詳細条件」に立ち戻り再検討する。
	② 上下線分譲道路の場合、片側2車線以上であるならば、1車線を規制して工事ヤードを創出する手段が用いられる。創出されるヤードが仮設備・重機・組立・設置や、解体する橋梁部材を仮置きするのに十分なヤードかを確認する必要がある。多く場合規制ヤードは常設でき、工期を通じて昼間施工が可能となるが、その交通量により夜間の限られた時間帯のみの制約となる場合、仮設備（ベント等）を使用しない工法に変更する。		
	③ 片側1車線道路の場合、1車線を規制して工事ヤードを創出する手段が用いられる。その場合、工事期間中の片側1車線を利用したの交互通行が可能かどうか確認する必要がある。しかし、その交通量が多い路線の場合、この手法は認められない場合が多いため、夜間の限られた時間に限っての施工が可能となる工法に変更する。		
	④ 昼間の車線規制・夜間の一時的な車線規制によっても施工に必要なヤードが創出できない場合、夜間の全面通行止めを行なう手法を検討する。その場合、橋体を短時間の内に一括して解体もしくは移動する工法に変更する。また全面通行止めに際しては、道路迂回路を設定することが必要条件となる。		
	⑤ 一般道路の規制が全く許されない場合で、近傍に解体に十分なヤードが確保できる場合は、一括して橋体を移動する工法に変更する。		
一般道路・交差点に交差する場合	① 道路の完全な迂回設置できる場合、工事区間の範囲において一般道を迂回させて工事用道路を創出する。	工法決定	「選定要因」、「詳細条件」に立ち戻り再検討する。
	② 交差する道路の内、ヤード創出に必要な範囲が1車線分である場合、1車線規制を行い施工を行う。なお、1車線規制が夜間の限られた時間のみしか許容されない場合、常設となる仮設備を用いない工法に変更する。いずれも道路直上の桁材を撤去する場合には、交通の「一時停止15分程度」が必要となるので、その可否を確認する。		
	③ 1車線規制によっても工事ヤードを創出できない場合は、夜間の全面通行止めを行う手法を検討する。その場合、橋体を短時間の内に一括して解体もしくは移動する工法に変更する。また全面通行止めに際しては、迂回路を設定することが必要条件となる。		
	④ 一般道路の規制が全く許されない場合で、近傍に解体に十分なヤードが確保できる場合は、一括して橋体を移動する工法に変更する。		
高速道路に交差する場合	① 一般的に、車線規制は不可能であるため、一括して橋体を解体、もしくは移動する工法に変更する。いずれの場合も夜間の限られた時間内の全面通行止めが必要となる。	工法決定	「選定要因」、「詳細条件」に立ち戻り再検討する。
河川区域である場合	① 施工は洪水期（1月～5月）に限定して行う必要があるため長期間工期が必要な工法や、分割施工が出来ない工法は不相当である。そのため、仮設備（工事用棧橋、河川内ベント）の設置撤去も含めて、洪水期内に完了できる工法を採用する。	工法決定	「選定要因」、「詳細条件」に立ち戻り再検討する。
	② 洪水期内であっても、河川流水を大幅に阻害することは出来ないため、河川内に仮設備（工事用棧橋、河川内ベント）を設置する場合、川積阻害率を10%以下にできる工法に変更する。		
	③ 河川流水部の迂回（瀬替え）が可能であるならば、これにより河川内に工事用ヤードを創出することができる。また、流水がそれほど多くない場合、コルゲート管を敷き並べた上に河川内土砂による盛り土を行い流水部であっても工事ヤードを創出できる。これにより流水を工事ヤード地中管に迂回させることになるが、管の耐力上、大重量設備・重機を搭載する場合は検討が必要。		
	④ 河川内のヤードを一切必要とせず、橋体を一括して解体、もしくは移動する工法であるならば、洪水時期の制約に無関係に施工が可能である。		
	⑤ 河川が漁業管理区域である場合、ダム湖である場合は特に河川内地形を改良することによる環境の変化、汚濁が懸念される工法は、不適切とする。		
鉄道営業線に近接する場合	① 鉄道に近接する場合は、基本的に構造高の高い仮設備の設置が困難となるため、設置に関しては検討を要する。一括して橋体を解体もしくは、移動する工法が望ましい。解体作業は、いずれの場合も夜間の限られた時間内（キ電停止）に行う必要がある。	工法決定	「選定要因」、「詳細条件」に立ち戻り再検討する。
鉄道営業線に交差する場合	① 鉄道に交差する場合は、一括して橋体を解体もしくは、移動する工法に限定される。一括撤去が不可能な場合、橋梁区間の軌道間の最も支障の無い箇所にベントを設置できる可能性もある（線間ベント）。また、一括移動する工法においては、解体桁を線路上に張り出した状態で休止することは出来ない。必ず1夜間工事の内に、支障の無い位置までしくは、線間ベントに支持される位置まで、橋体を移動させる必要がある。作業は1夜間の限られた時間内（キ電停止）に行う手法を選択する。	工法決定	「選定要因」、「詳細条件」に立ち戻り再検討する。
港湾・運河を使用する場合	① 航路を使用する場合、一定の限られた時間内作業に限定されるため、橋体を一括撤去する工法を選択する。一括撤去に際しては、橋体全体を移送仮置きできるヤードが確保できることを同時に検討する。	工法決定	「選定要因」、「詳細条件」に立ち戻り再検討する。
	② 航路上の水面を一切使用しない工法であるならば、時間的制約も緩和されるため、橋体を一括移動（引き戻し工法等）できる工法が望ましい。		
高圧架空線に近接する場合	① 高圧架空線（鉄塔）の近傍で、クレーンブームを旋回させることは出来ないため、高圧架空線との離隔を検討し、十分な距離が確保できない場合は、別工法に変更する。	工法決定	「選定要因」、「詳細条件」に立ち戻り再検討する。
	② 架空線（電柱）の近傍作業の場合、電線に防護管を設置するか、電柱の移設を検討する。いずれの場合も不可能な場合、架空線に緩衝しない工法に変更する。		

4-4 技術条件 (シート6)

鋼橋の解体工事は、撤去すべき部材単位に切断する際、主構造に作用している全死荷重を除荷し、無応力状態とする必要がある。

架設時は、多点支持状態（無応力状態）において本締めを行い、重力の自然作用を利用して（ベントなどの仮支持開放）完成系に移行させるため、どの架設工法を用いても容易に行うことができる。

しかし、解体工事においては、外的な力を与えて無応力状態とした上で、主構造を切断・撤去する手順を基本とするため、強制的に不安定な状態に戻すといった特殊性を帯びている。



架 設	無応力状態→荷重作用状態へ移行させる(架設系→完成系)。完成系に耐荷する橋梁として設計された「前提」と重力作用の「助け」を基本とした工法が、一般化されている。
	一般的手法・工法確立化・容易・安全性
解 体	無応力状態へ強制的に逆移行させる手順を要し、危険度・難易度が高い。現在では採用が少ない往年の橋梁形式の力学的特性を十分理解した上での工法適用の必要性。
	未知的手法・工法特殊性・難・危険性

この特殊性に着目した工法選定の最終手順として、技術条件 (シート6) のチェック項目を以下とする。

- ① 完成系断面力の除荷方法
- ② 桁材の切り離し
- ③ 解体時の管理
- ④ 解体における桁補強
- ⑤ 床版の撤去方法

(1) 完成系断面力の除荷方法

1) 除荷する荷重

解体にあたり、橋梁主構造に作用している荷重を除く（除荷）あるいは、低レベルまで落とした状態にて主構造の切断・撤去を行う必要がある。作用荷重を以下に大別する。

① 前死荷重

橋梁としての有効断面を構成する部材の重量。近年の構造は非合成形式が多く、その場合、主桁・主構とその二次部材（横桁・対傾構）、添接部材の鋼重。一方、合成構造においては、合成桁の床版コンクリートや合成コンクリート部材の重量も含まれる。撤去作業においては、この重量による断面力は必ず除荷しなければ、主要部材を切断することはできない。

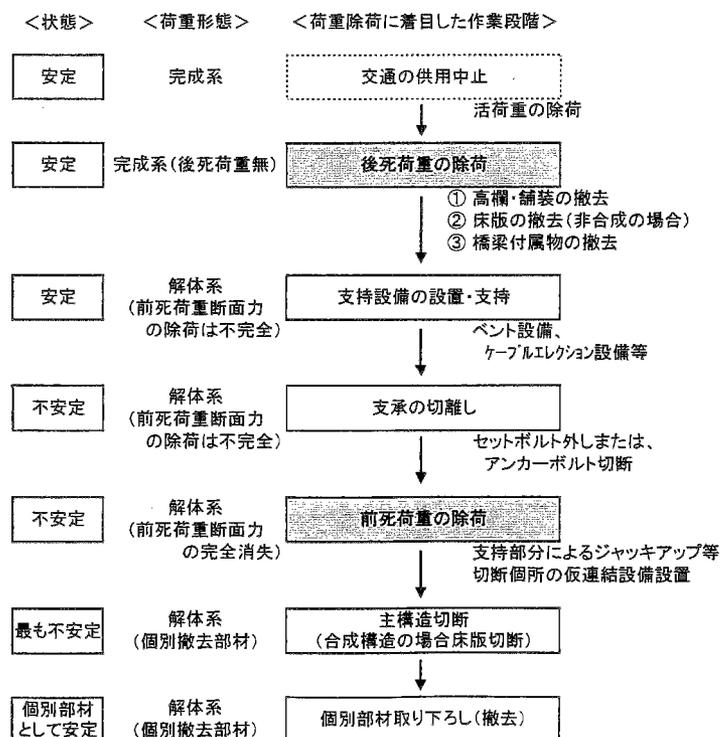
② 後死荷重

橋梁としての有効断面ではない二次部材の重量。橋面にあっては、舗装や床版コンクリート（非合成構造）で、その他橋梁付属物の重量。解体にあたっては、外的強制力導入、除荷のための支持を行う前に、撤去可能で、切断前の支持重量を低減する意味合いからも、事前に撤去することが望ましい。

③ 活荷重

解体時の交通供用は無いため、作用していない。

荷重に着目した橋梁解体の基本手順を以下に示す。



2) 具体的方法

基本的に、撤去すべき部材切断前かつ、後死荷重対象部材撤去後に、仮設備等による手段を使用し、主構造に作用する前死荷重を除荷もしくは、低減する。

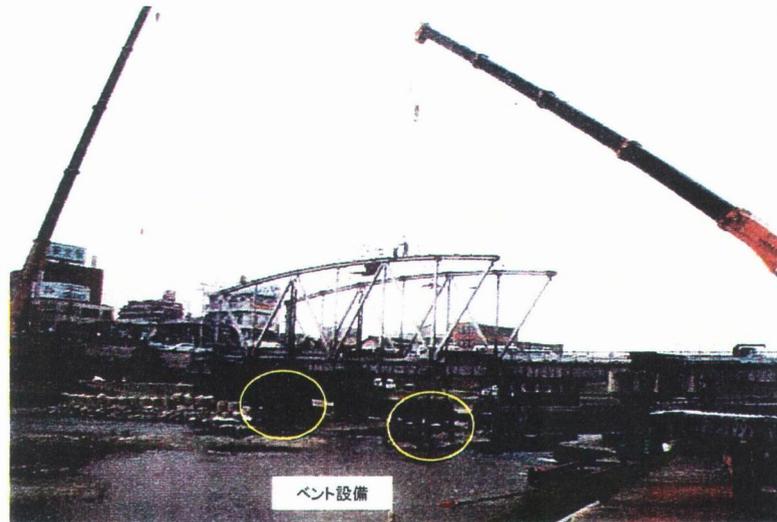
① 支持設備

橋体を下方から支持し、支持点における桁材の強制変位を加え無応力状態に近づける。強制変位手段は鉛直油圧式ジャッキを用いる手法が一般的である。

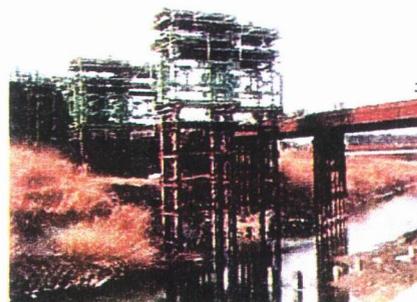
支持手段、強制変位の手段

支持設備	強制変位手段	対象工法等
ベント、解体用架台	鉛直油圧式ジャッキ	主にクレーンベント工法。解体用架台は、クレーン一括や引き戻し工法に代表される工法の一括仮置き用の架台。
ケーブルエレクション	繰り込みワイヤ設備、およびチルホール、ウインチ等の牽引機械	ケーブルエレクション斜吊り工法、同直吊り工法。
架設桁、桁受け桁	ジャッキ式吊り下げ機械、繰り込みワイヤ設備等	架設桁にて橋体を吊り下げる手法を用いた場合の工法。

支持設備(ベント):クレーンベント工法



ベント設備による支持



ベント設備(河川内ベント)

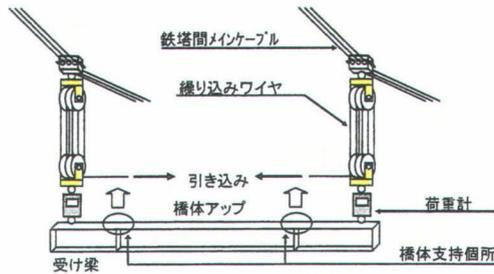


鉛直油圧式ジャッキ

支持設備(ケーブルエレクション):ケーブルエレクション直吊り工法



ケーブルエレクション設備
(繰り込みワイヤ設備)



吊り索荷重計

② 橋梁調査 (支持設備による強制変位量と、解体重量に関連して)

解体する橋梁を支持設備により無応力 (除荷) とするための強制変位は、その橋梁に予め付与された製作キャンバー値 ± 0 とする (※)。製作キャンバーは、建設当初の設計図書を参照できれば、基本的にはそのデータを基に計画を行うことが可能であるが、当初データを参照できない、または逐次的な橋梁更新により構成部材が増加しているなどの状況考慮し解体実施前には、対象となる橋梁の部材構成 (板厚や部材寸法) を詳細に調査し、再度電子計算機による構造解析にて実際のタワミ値を検証する必要がある。

(※) 注

製作キャンバー値 (=全死荷重相当のそり) とする理由は、それ以下であれば、応力を残留させた状態で部材切り離しを行うこととなり、それ以上であれば、橋梁全体支持に対し不用意なアップリフトが発生し、構造系の変化を伴う結果となるためである。

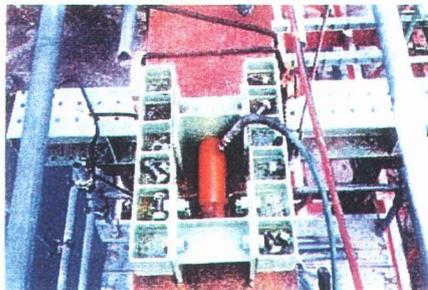
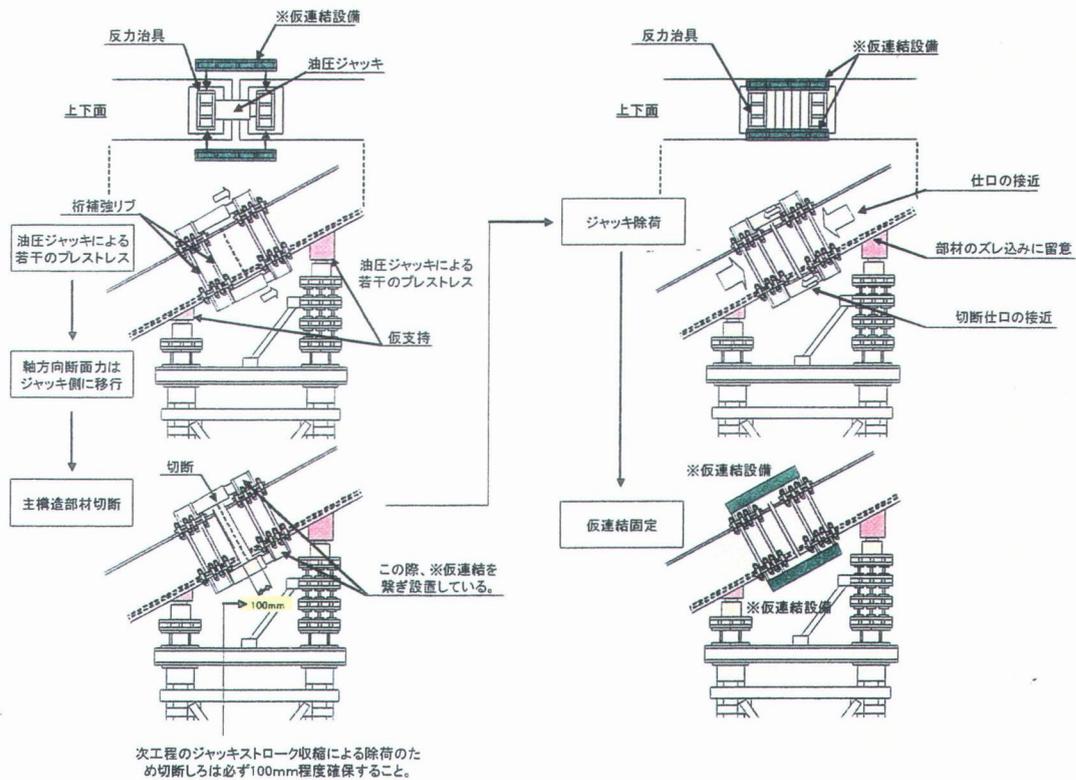
また、同時に調査結果に基づいた、実際の解体重量の確認計算を事前に行う必要がある。解体重量の確認計算は、主に支持設備の設計荷重、撤去時の吊り上げ荷重の照査にとって必要な確認データとなる。

③ 切断部の除荷（仮連結設備）

主に鉸桁・箱桁形式のプレートガーダー形式は、前述の橋梁下方からの支持設備による強制外力により無応力状態に近づけることが可能であるが、アーチ・トラス系の軸力部材を主体として構成された橋梁に対しては、支持設備に加えて（設置が可能な場合）、切断部の局所に軸方向断面力を徐々に抜きながら、除荷が可能な手段を用いることが重要である。

代表的な手法として、切断個所に主構造断面力を仮に受け持たせる治具・設備を設置して本体を切断後、治具の個所で徐々に軸力を抜く手法（仮連結設備）が用いられる。

軸力部材の除荷方法例



上記手順による設備



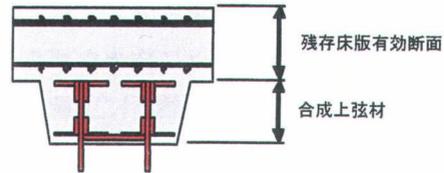
切断しろの計測

残存床版断面部に軸力を移行し主構造応力を除荷、切断した例

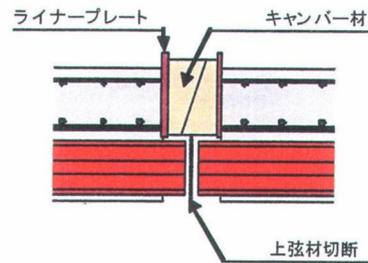
上弦材が床版と合成構造のため、床版有効断面部を残存させて、その個所にカンバー材を仕込んで、軸方向端面力を支持する。
その支持の基に上弦材を切断する。



上弦材切断



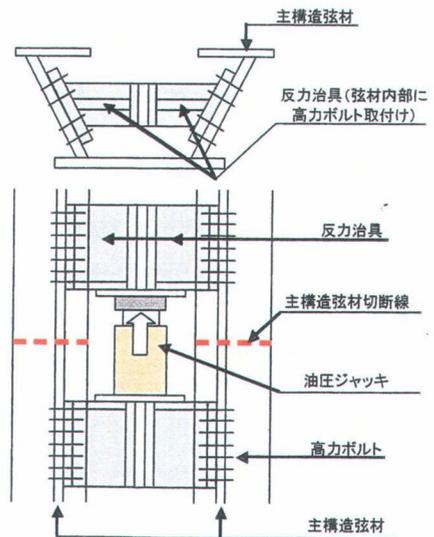
切断完了、軸力支持



主構造内部に反力治具を設置した例



主構造弦材切断線



④ 桁材の切り離し

解体工事において、撤去時の部材切り離し（切断）は、架設時と異なる現場条件や、適用する解体工法、橋体を支持できる個所、解体工事の制約時間（工期）等の要因から必ずしも架設時の継手位置（高力ボルトや、リベット継手位置）で切り離すことはできない。

そのため、切り離し手段は多くの場合、「ガス切断」による手法が用いられる。

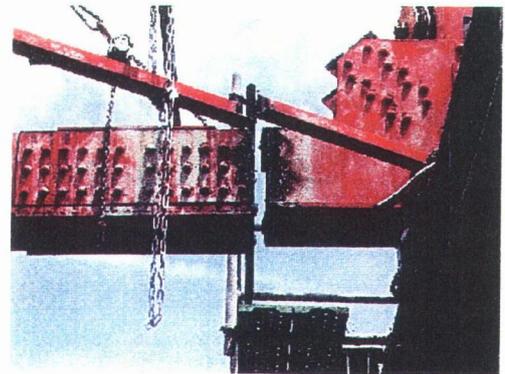
切断に際しては、下記の項目に十分留意し位置の決定を行う。

（留意事項）

- ① 切断線の両側において、切り離し後も部材を良好に支持できる、あるいは、切り離し後も部材を安定した形で維持することが出来る個所を選定する。
- ② 切り離しは、橋梁の安定構造から不安定構造への移行の危険性を伴うプロセスのため、短時間で切断し、安定支持に切り替える必要がある。そのため、補剛材などの複雑な切断を要する構造部や、極厚な板厚で構成される個所は避ける。
- ③ 切り離し部の支持設備や、仮連結設備を用いても、切断部を無応力状態にすることが不可能な個所は選定してはならない。
- ④ 梁部材は、曲げモーメントに対し支配的なフランジを残し、腹板を先行して切断し、軸力部材は、薄板側を先行切断する。これにより、仮に応力が残存していても突発的な応力開放による倒壊を回避する。
- ⑤ 切断後の仕口の接近を考慮して切断しろは 100mm 程度の切りしろを設定する。
(ただし、詳細な切りしろ幅寸法は詳細な検討を行い決定する。)
- ⑥ 切断作業用の足場が良好に設置できる個所を選定する。



切断作業（ガス切断）



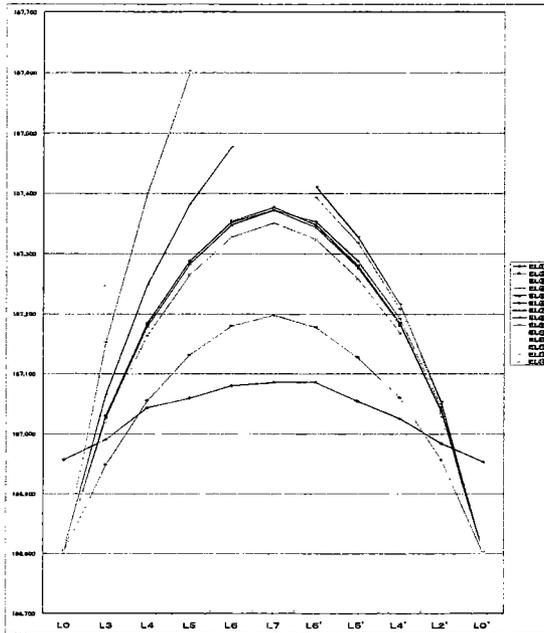
切断箇所（ガス切断）

3) 解体時の管理

桁解体は、部材ごとの撤去段階に応じた橋梁全体の変位性状や支持荷重について、予め詳細な計画による算出を行い（解体計算）、実施工地はその数値に基づいた撤去管理を行い、異常な変状をきたさないよう常に管理する必要がある。

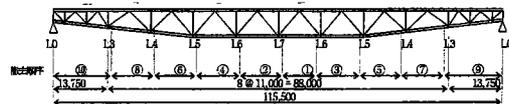
以下に、解体時の変位管理と、支持設備の荷重管理の一例を示す。

解体段階における変位管理グラフおよび管理表



撤去途中の変位

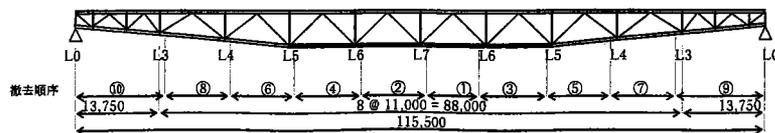
	L0	L3	L4	L5	L6	L7	L6	L5	L4	L3	単位: mm
STEP-1	0	239	204	235	226	207	229	239	210	211	0
小計(撤去前)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STEP-2 ①撤去	0	-191	-349	-514	-600	-679	-799	-866	-905	-922	0
小計	0	-191	-349	-514	-600	-679	-799	-866	-905	-922	0
STEP-3 ②撤去	0	-1	-3	-4	-6	407	143	109	76	42	0
小計	0	-192	-352	-518	-606	-472	-656	-757	-830	-880	0
STEP-4 ③撤去	0	2	4	6	9	229	464	30	21	12	0
小計	0	-190	-348	-512	-607	-244	-192	-457	-809	-168	0
STEP-5 ④撤去	0	-17	-32	-46	-66	568	296	87	-69	-41	-23
小計	0	-207	-380	-558	-119	32	-105	-516	-350	-191	0
STEP-6 ⑤撤去	0	-62	-112	-162	-64	93	305	569	39	22	0
小計	0	-269	-492	-720	-183	125	198	33	-311	-169	0
STEP-7 ⑥撤去	0	-33	-60	-110	339	123	-33	-130	-171	-85	0
小計	0	-322	-552	-110	155	248	165	-77	-483	-264	0
STEP-8 ⑦撤去	0	-117	-210	-196	-132	-21	133	324	579	63	0
小計	0	-419	-762	-306	23	227	296	247	97	-201	0
STEP-9 ⑧撤去	0	-95	366	323	134	-13	-115	-172	-187	-164	0
小計	0	-514	-176	17	157	214	183	76	-90	-365	0
STEP-10 ⑨撤去	0	-210	-228	-212	-160	-73	47	195	383	583	0
小計	0	-724	-404	-185	-3	141	230	270	273	218	0
STEP-11 ⑩撤去	0	733	434	204	12	-132	-224	-265	-239	-214	0
小計(撤去後)	0	9	30	9	9	9	6	5	14	-4	0



解体段階における支持荷重の管理表

撤去途中の吊り索張力の変動

	L0	L3	L4	L5	L6	L7	L6	L5	L4	L3	L0	単位: kN
STEP-1		10.3	14.5	14.5	14.5	14.7	14.7	14.7	14.6	11.0		
小計(撤去前)		10.3	14.5	14.5	14.5	14.7	14.7	14.7	14.6	11.0		
STEP-2 ①撤去		38.7	59.3	58.5	58.3	100.4	81.5	63.5	63.4	42.7		
小計		49.0	73.8	73.0	72.8	115.1	96.2	78.2	78.0	53.7		
STEP-3 ②撤去		-7.2	-8.3	-8.1	43.4	-100.5	16.9	-11.6	-11.6	-6.8		
小計		41.8	65.5	64.9	116.2	14.6	113.1	66.6	66.4	46.9		
STEP-4 ③撤去		-6.8	-8.2	-8.2	12.8	0.0	-98.6	43.1	-9.4	-7.8		
小計		35.0	57.3	56.7	129.0	14.6	14.5	109.7	57.0	39.1		
STEP-5 ④撤去		-8.8	-8.5	63.8	-114.5	0.0	0.0	9.0	-8.1	-8.7		
小計		26.2	48.8	120.5	14.5	14.6	14.5	118.7	48.9	30.4		
STEP-6 ⑤撤去		-10.1	-6.3	8.7	0.0	0.0	0.0	-104.2	52.0	-4.4		
小計		16.1	42.5	129.2	14.5	14.6	14.5	14.5	100.9	26.0		
STEP-7 ⑥撤去		-8.0	68.6	-114.6	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	-10.9		
小計		8.1	111.1	14.6	14.5	14.6	14.5	14.5	107.0	15.1		
STEP-8 ⑦撤去		-12.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-92.5	50.9		
小計		-3.9	118.0	14.6	14.5	14.6	14.5	14.5	14.5	66.0		
STEP-9 ⑧撤去		70.1	-103.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1		
小計		66.2	14.7	14.6	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	66.1		
STEP-10 ⑨撤去		0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-51.5		
小計		66.3	14.7	14.6	14.5	14.6	14.5	14.5	14.5	14.6		
STEP-11 ⑩撤去		-51.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
小計(撤去後)		14.7	14.7	14.6	14.5	14.6	14.5	14.5	14.5	14.6		



4) 桁材の補強

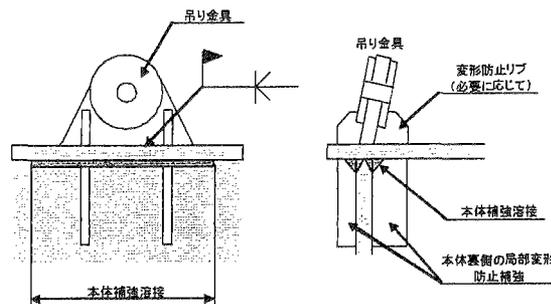
解体工事においては、架設時と異なる解体途中の構造系の支持、部材の取り回しを十分検討し、桁材（主構造）の補強を行う必要がある。

主な架設補強を以下に示す。

① 吊り金具補強

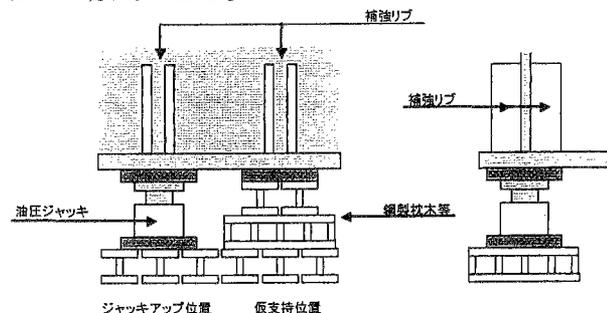
撤去部材の吊り上げの際、吊り重量に十分に耐荷する吊り金具を設置（現場溶接）し、吊り金具取付部の本体側に関しては補強を行う。

また、撤去部材長が長大な場合、桁材の全体座屈に配慮し、吊り金具位置を決定する必要がある。



② 橋梁支持位置、ジャッキアップ位置の補強

解体途中の橋体を支持するあるいはジャッキアップする個所は、荷重集中に十分に耐荷する構造とするための補強を行う。補強方法は腹板座屈を考慮した補強リブを現場溶接にて取り付ける手法が一般的である。



③ 解体構造系に対する照査

特に引き戻し工法・トラベラクレーン工法においては、解体途中の桁材は、完成系の断面力性状と異なる条件下に置かれる（張出し形状など）ため、解体途中の発生断面力に十分に耐えうることを事前に照査することが必要である。

また、解体部材の支持間隔が長大過ぎると、部材の横倒れ座屈を引き起こす恐れがある、対策として部材の固定点間距離を短くすべく、仮設横桁等を設置（疑似連結）する手法が考えられる。

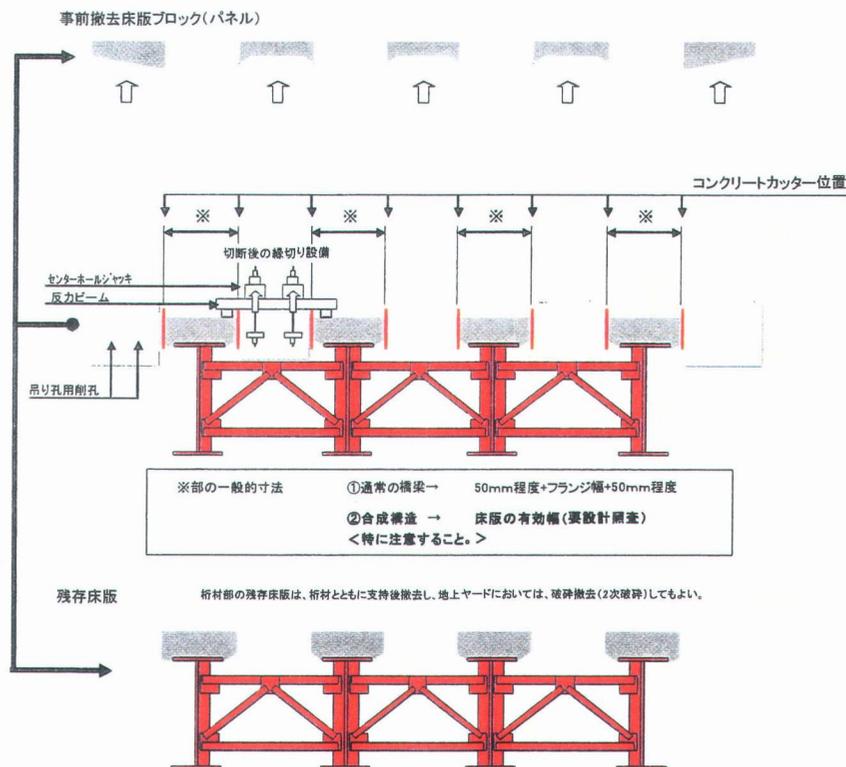
5) 床版の撤去

床版コンクリートは、鋼合成構造（合成桁橋）を除き多くの場合、後死荷重部材であるため、事前撤去が可能である。

しかし、床版コンクリートは橋梁構造物である特異性により、一般のコンクリート構造物に用いられるブレイカー等の打撃による破砕手法のように衝撃を伴う撤去は行なわず※、事前にコンクリートカッターによりブロック状に分割・切断し、吊上げ撤去する（ブロック切断）手法を用いる必要がある。

（※ブレイカー等を用いた場合の衝撃以外の危険性として、床版下の鋼主構造を破損による解体途中の落橋がある。）

床版のブロック切断の参考手法を以下に示す。



コンクリートカッター



床版パネル撤去

シート6 「技術条件」チェックシート

以下の技術条件について、具体的計画・照査が可能であるかをチェックする。

照査・チェック項目		計画に反映できる (O or X)	
完成系断面力の除荷方法	①	解体計画において、前死荷重・後死荷重に対応する部材が明確にでき、それに基づく解体手順を立案する。	
	②	橋梁形式が、合成構造か非合成構造かを特定でき、それを考慮した解体手順を立案する。	
	③	建設当時の設計図書や、橋梁更新の資料を参照可能。	
	④	橋梁の事前詳細調査により、構成部材緒元と実際の重量を明確に把握する。	
	⑤	橋梁の製作そりを電子計算機により解析・検証し確認する。	
	⑥	解体計画において、部材切り離し前に主構造を無応力状態にすることが可能な適切な支持設備を計画する。	
	⑦	支持設備の各部材、ジャッキ等の機械は支持荷重に対し十分な耐力を要する。	
桁材の切り離し	①	解体計画において、部材切り離し個所に設置する適切な仮連結設備を計画する。	
	②	部材切断において、適切な切断個所を選定する（本文参照）。	
	③	部材切断において、適切な切断順序を設定する。	
	④	部材切断の個所の切りしろ幅を算出する。	
解体時の管理	①	事前解体計算により、解体ステップごとの変位量を把握し、管理シートを作成する。	
	②	事前解体計算により、解体ステップごとの支持荷重を把握し、管理シートを作成する。	
	③	解体ステップごとの変位量・支持荷重表により施工管理を行う。	
	④	解体ステップごとの支持荷重を読み取る手段を導入する。	
解体における桁補強	①	吊り金具部の局所的な荷重に対する照査・補強を計画する。	
	②	吊り金具の取付位置は、桁材の全体座屈に対し安全である。	
	③	支持設備位置の補強は、不均等荷重による影響を考慮して補強設計を行う。	
	④	解体時における部材断面力の発生性状が完成系と大きく異なる場合は、橋梁全体の設計照査を行う。	
	⑤	解体部材の支持間隔が大きい場合、疑似連結設備による固定転換距離の低減を行う。	
床版の撤去	①	橋梁の有効断面を考慮した床版の切断位置を計画する。	
	②	床版パネルの縁切りを行う適切な手法を計画する。	
	③	衝撃を伴う床版の撤去方法を採用しない。	