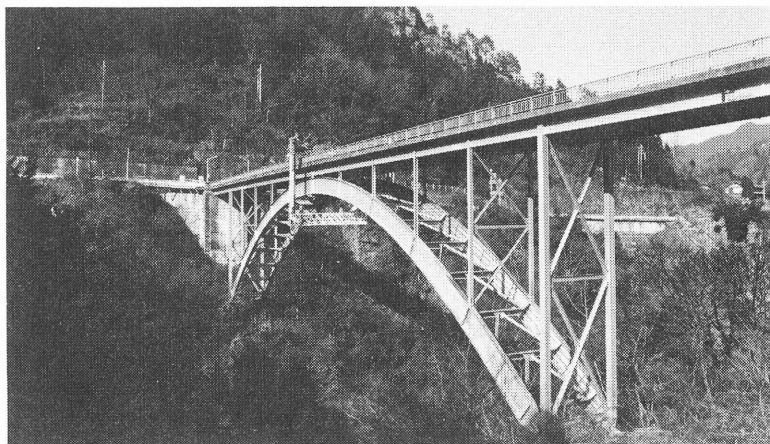
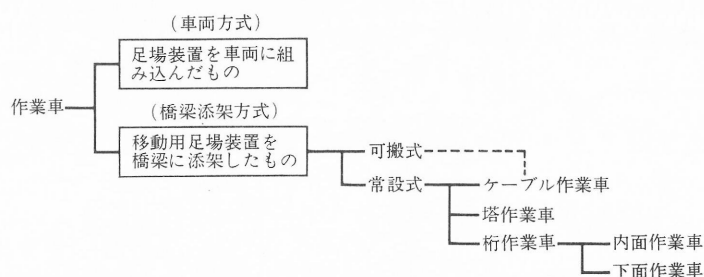


3. 橋梁点検補修用作業車

3.1 橋梁点検補修用作業車の分類

一口に橋梁点検補修用作業車といってもまちまちであるが、分類すると下記ようになる。



写真－3.1 橋桁下面を点検中の車両方式の作業車

車両方式（写真－3.1）は点検補修を必要とする橋梁に移動可能な反面、幅員が広いと全面をカバーしきれなかったり、作業中は路面の一部を占拠するため交通規制が必要となる。

橋梁添架方式（写真－3.2）は作業車が橋梁に添架されることが前提になるが、建築限界をおかさずに走行できるよう設計されているために、作業中の交通に対する障害はほとんどない。

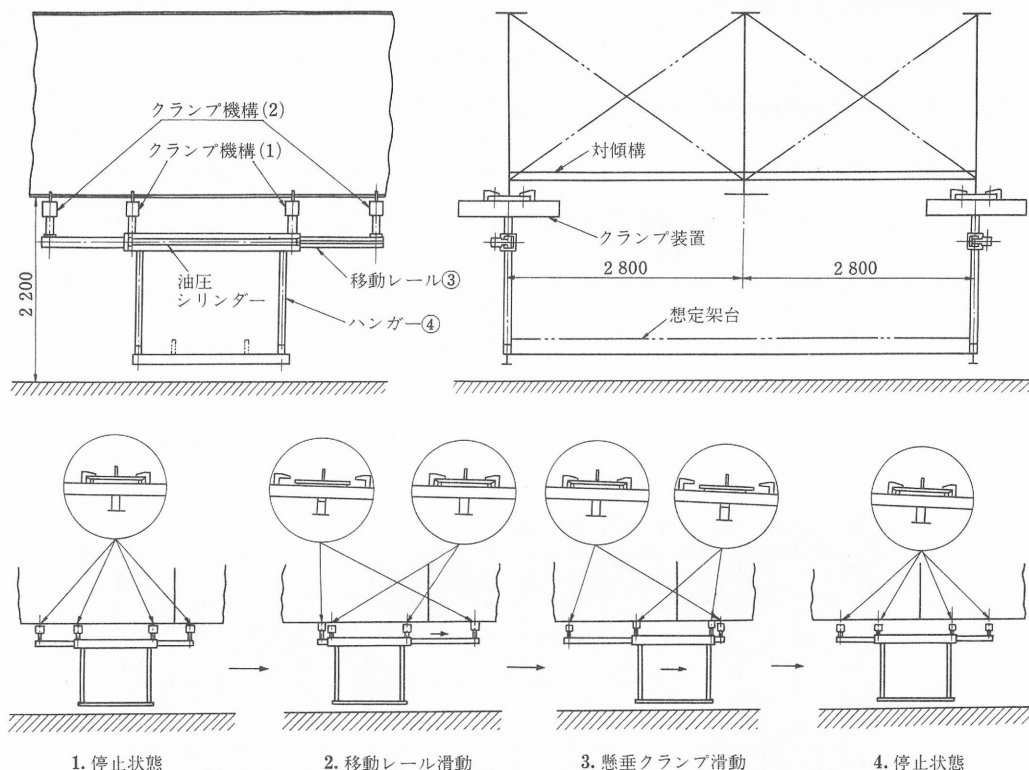
橋梁添架方式で車両方式の長所を取り入れたのが作業車を橋梁に随時取り付けることが可能な可搬式である。



写真－3.2 常設の桁作業車（因島大橋）

建設省の「建設機械の自動化に関する調査試験報告書」では、橋梁の自動塗装を行ううえで種々考案した、既設橋梁に作業車を添架し移動させるアイデアのうち、橋梁の下フランジに盛替用レールを

取り付け、足場作業車を懸架、移動させる案（図－3.1）を最有力として試験等が行われていること



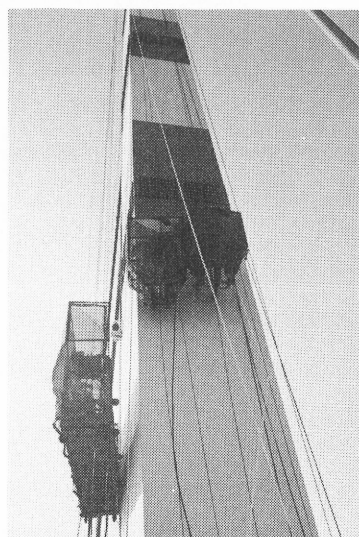
図－3.1 可搬式作業車の懸垂・移動方法

が報告されている。また報告書は既設橋梁の多くはレール等が付いていないため、作業車の懸垂装置が複雑になると述べており、確かに一般の橋梁にレールさえ取り付けしていれば、可搬式作業車の実現性、普及性に大いに寄与するものと考えられる。

ビルの窓ふきのときによくみられるゴンドラ装置を吊橋等の塔に使用することもあるが、これも可搬式の一つである（写真－3.3）。

常設式は長大橋梁に多く用いられている。長大橋は一般的に桁高あるいは構高が大きく幅員も広いため、車両方式では橋全体をカバーすることは難しく、また架橋地点が海上部であったり、地上から高い位置にあることが多く、レールが取り付けられても、作業車を自由に装着することは容易でない。作業車の常設を必要とすることが多い。

常設の作業車は橋梁構造のどの部位の点検補修を



写真－3.3 斜張橋の塔に使用中のゴンドラ

目的とするかによって、さらに分類される。

ケーブル作業車、塔作業車を必要とするのは吊橋あるいは斜張橋である。写真-3.4は本四連絡橋・因島大橋のケーブルの点検補修に用意されているケーブル作業車である。常時はケーブルよりはずして別の場所に格納しておき、必要なときにクレーン車を用いて添架する。塔作業車を常設している橋梁は電動式のゴンドラを常備している神奈川県永才橋、塔の外面にエレベータを取り付ける阪神高速道路公団の安治川橋梁、本四連絡橋の児島一坂出ルート斜張橋（図-3.2）とその数は少ない。

したがって橋梁に添架されている作業車といえば桁部の点検補修を行う作業車を指すことが多い。

本四連絡橋あるいは横浜港横断橋にみられるダブルデッキ構造の橋梁では桁作業車はさらに上路構造の下面すなわち橋梁断面の内面を移動する内面作業車と下路構造の下面を移動する下面作業車に分かれる。

欧米諸国の長大橋では作業車の設置はかなり普及しており、その歴史も古い。橋の建設当時からあったかどうかは確かではないが、1864年完成の英国のクリフтон吊橋に写真-3.5にみられるようなU字形のフレームが数個設置されていて、点検補修時にはこれらのフレームを適当な間隔に並べて足場が確保できるようになっている。

わが国では昭和30年代に一部の鉄道橋に取り付けられたのを嚆矢とするが、本格的な作業車の

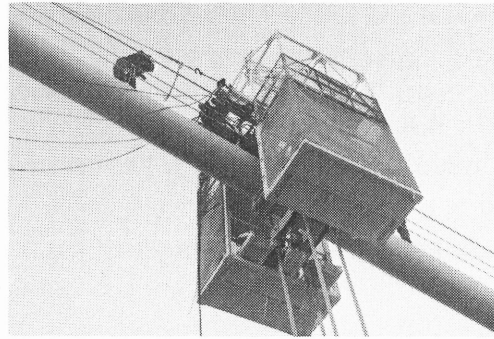


写真-3.4 因島大橋のケーブル作業車

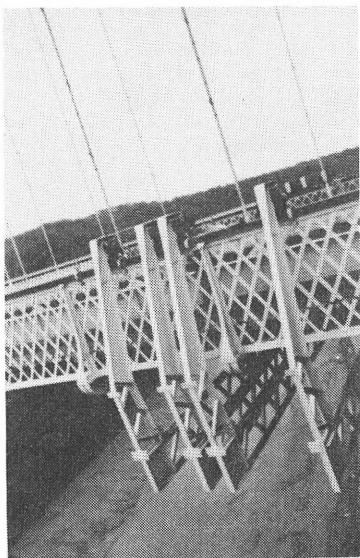


写真-3.5 クリフトン吊橋の作業用フレーム

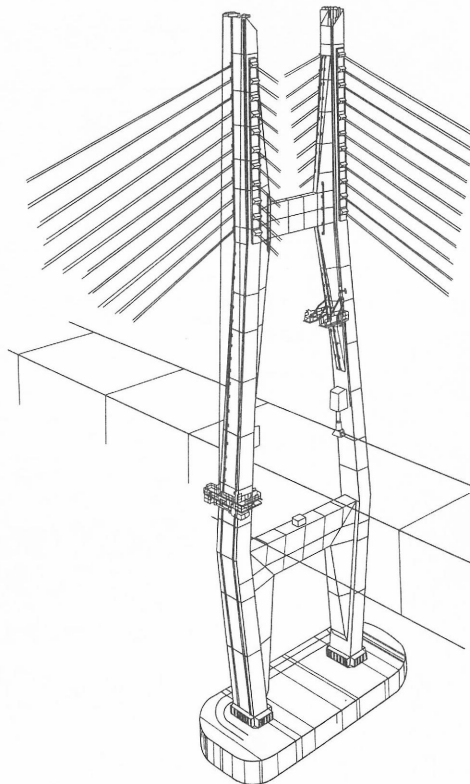


図-3.2 岩黒島橋の塔作業車システム

設置は1973年の関門橋からである。

3.2 国内桁作業車の設置実績と概要

(1) 作業車要目表

1986年8月現在での施工中のものも含めたわが国の桁作業車の設置実績を添架している橋梁名单位で数えると、その数は33橋である。

橋梁形式別に分類すると次のようになる。

表－3.1 桁作業車の添架橋梁形式別分類

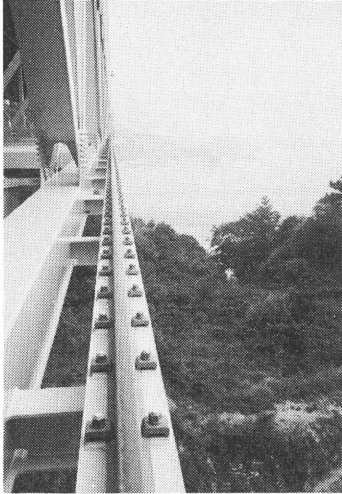
箱 桁 6 橋		トラス 10橋	
新荒川大橋	首都高速道路公団	木曾川橋梁	日本国有鉄道
門崎高架橋	本州四国連絡橋公団	天竜川橋梁	日本国有鉄道
沼尾川橋	日本道路公団	犀川橋梁	日本国有鉄道
撫養橋	本州四国連絡橋公団	大井川橋梁	日本国有鉄道
番の州高架橋 (共用部)	本州四国連絡橋公団	片品川橋	日本道路公団
番の州高架橋 (道路単独部)	本州四国連絡橋公団	港大橋	阪神高速道路公団
アーチ 2 橋		横石島高架橋 トラス部	本州四国連絡橋公団
安治川橋梁	日本国有鉄道	羽佐島高架橋	本州四国連絡橋公団
大三島大橋	本州四国連絡橋公団	与島高架橋	本州四国連絡橋公団
		番の州高架橋 トラス部	本州四国連絡橋公団
吊 橋 7 橋		斜張橋 7 橋	
関門橋	日本道路公団	末広大橋	徳島県
因島大橋	本州四国連絡橋公団	永才橋	神奈川県
大鳴門橋	本州四国連絡橋公団	大和川橋	阪神高速道路公団
北港連絡橋	大阪市	名港西大橋	日本道路公団
下津井瀬戸大橋	本州四国連絡橋公団	安治川橋	阪神高速道路公団
北備讃瀬戸大橋	本州四国連絡橋公団	岩黒島橋	本州四国連絡橋公団
南備讃瀬戸大橋	本州四国連絡橋公団	横石島橋	本州四国連絡橋公団

将来の作業車の設置に備えてレールのみを敷設している橋梁に下記がある。

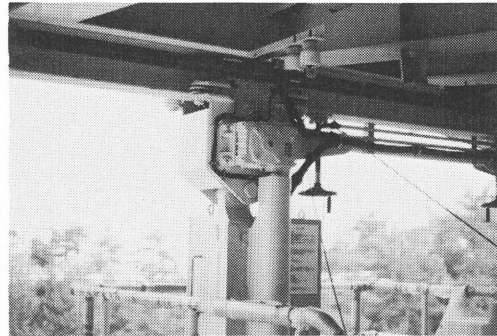
表－3.2 作業車用レール敷設のみの橋梁

新上平井大橋	首都高速道路公団	斜張橋
常吉工区	阪神高速道路公団	箱桁
黄金工区	名古屋高速道路公社	箱桁
六反工区	名古屋高速道路公社	箱桁

なお要目表の動力源と駆動方式の項目で車輪とレールとの関係をかって書きで支持と吊りの2通りの使い分けをしている。支持は写真－3.6のようにレールが上にあって車輪がその上にまたがって走ることを指し、吊りは写真－3.7のようにレール材の下フランジを車輪が走行することを指している。



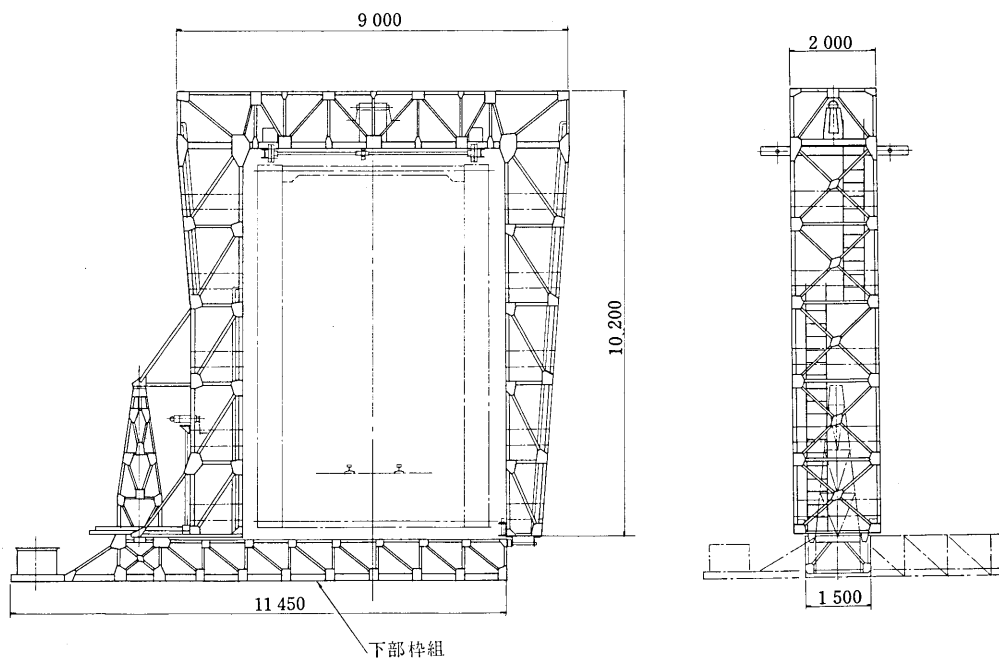
写真－3.6 支持方式のレール



写真－3.7 吊り方式

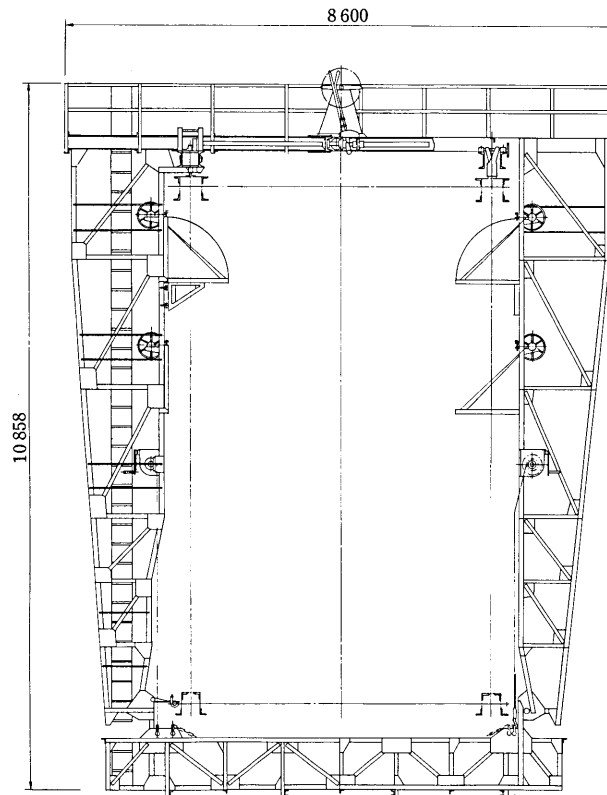
橋 名	木曾川橋梁	施 主	日本国有鉄道
橋 の 形 式	下路トラス	架 橋 地 点	河川上
作 業 車 の 設 置 年	1955	作業車設置 対象径間数	9
自 重	9.2t	動 力 源 と 駆 動 方 式	入力 ↓ 手動ハンドル ↓ 車輪駆動 (4点支持, 1車輪/点)
走 行 速 度	2.5m/分		
作業車の形 式, 材 質	トラス, SS41		

全径間に1台を配置。トラス断面をかこむ枠組が上弦材のレール上を走行。
橋脚上では下部枠組が90度旋回する。



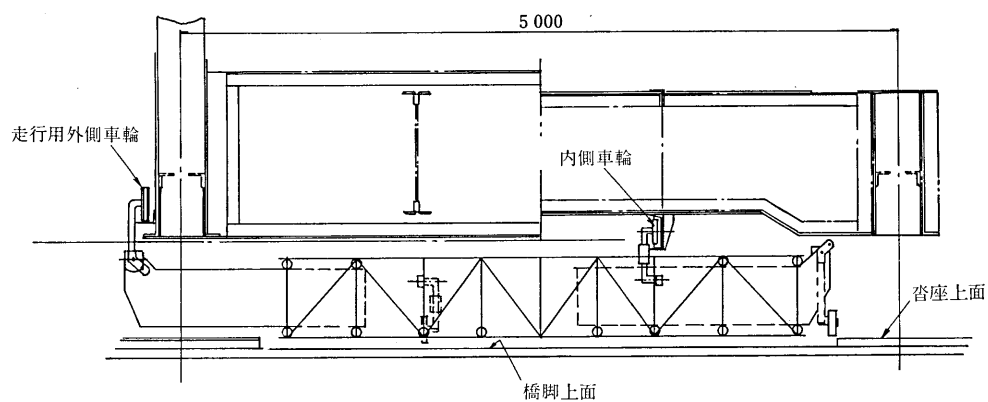
橋 名	犀川橋梁	施 主	日本国有鉄道
橋 の 形 式	単純下路トラス1連 3径間下路トラス1連	架 橋 地 点	河川上
作 業 車 の 設 置 年	1955	作業車設置 対象径間数	4
自 重	8.3t	動力源と 駆動方式	人力 ↓ 手動ハンドル ↓ 車輪駆動 (4点支持, 1車輪/点)
走行速度			
作業車の形 式, 材 質	トラス, SS41		

全径間の上, 下流に各1台を配置。



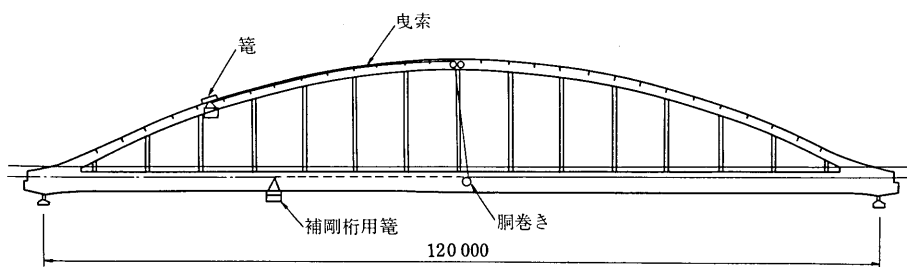
橋 名	大井川橋梁	施 主	日本国有鉄道
橋 の 形 式	下路トラス	架 橋 地 点	河川上
作 業 車 の 設 置 年	1959	作業車設置 対象径間数	16
自 重	1.3t	動力 源 と 駆 動 方 式	入力 ↓ 手動ハンドル ↓ 車輪駆動 (4点支持, 1車輪/点)
走行速度	2.5m/分		
作業車の形 式, 材 質	トラス, SS41		

全径間に1台を配置、橋脚上では走行用外側車輪をはずし、架台を引込み、内側車輪で移動する。

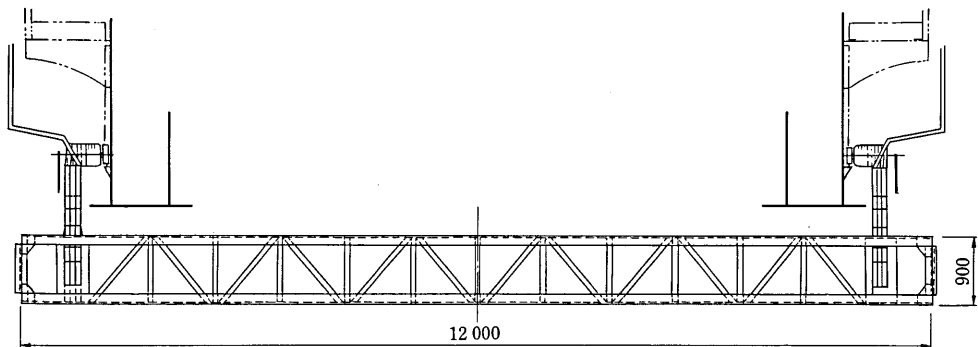


橋 名	安治川橋梁	施 主	日本国有鉄道
橋 の 形 式	下路ランガー	架 橋 地 点	河川上
作 業 車 の 設 置 年	1959	作業車設置 対象径間数	1
自 重		動力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動 (ロープによる牽引) (4点支持, 1車輪/点)
走 行 速 度			
作業車の形 式, 材 質	トラス		

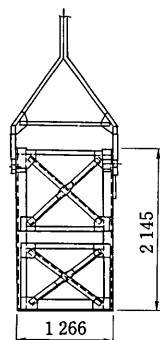
補剛桁の下に1台, 上弦材の両側に各1台の吊籠を配置, 走行は補剛桁中央部に
設けた胴巻きを用いたロープによる牽引。



補剛桁用籠

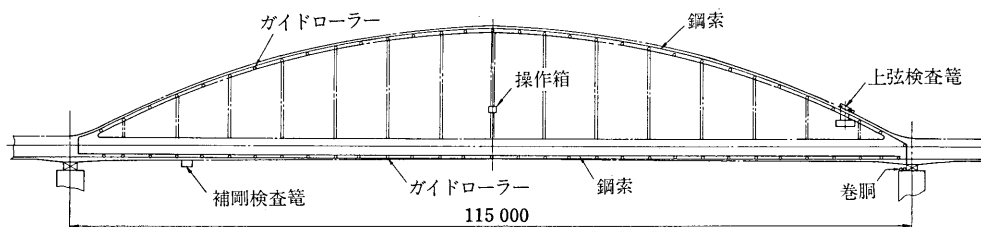


断 面

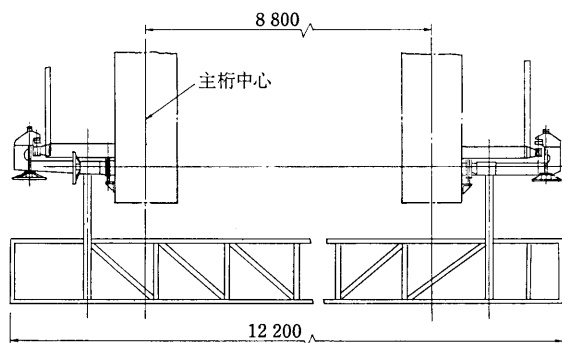


橋 名	新淀川橋梁	施 主	大阪市
橋 の 形 式	アーチ橋	架 橋 地 点	河川上
作 業 車 の 設 置 年	1964	作業車設置 対象径間数	1
作 業 車 の 床 寸 法	上弦材用 ; 2.5×1.95 m 補剛桁用 ; 1×12.2 m	動 力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 ↓ 電動機 ↓ (ロープによる牽引) 車輪駆動
自 重	上弦材用 ; 1t 補剛桁用 ; 1.55t		
積 載 量 (定員)	上弦材用 ; 350 kg 補剛桁用 ; 1 770 kg		
作業車の 設計活荷重	上弦材用 ; 350 kg 補剛桁用 ; 1 770 kg	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	上弦材用 ; 2.5 m/分, 5 m/分 補剛桁用 ; 5 m/分, 10 m/分	作 業 車 の 材 質	SS41
設 計 基 準	クレーン等構造規格		

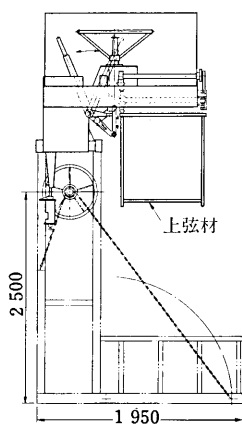
補剛桁の下に1台、上弦材の両側に各1台の吊籠を配置。走行は橋脚上に設けた胴巻きを用いたロープによる牽引。

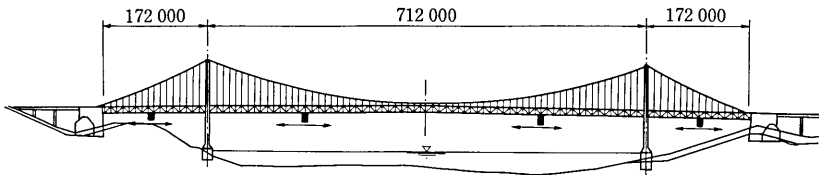


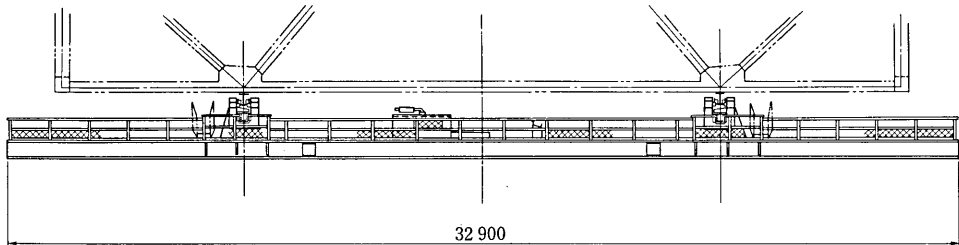
補剛検査籠



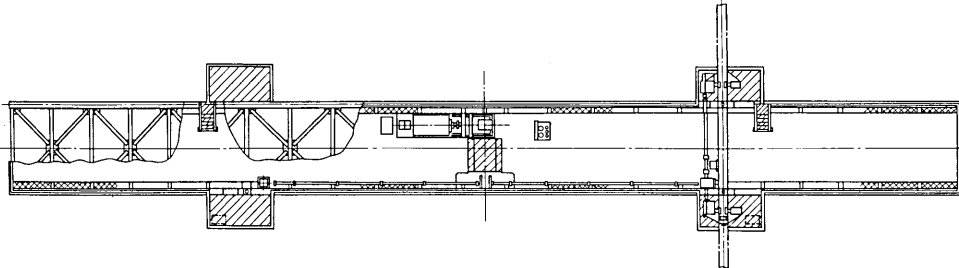
上弦検査籠

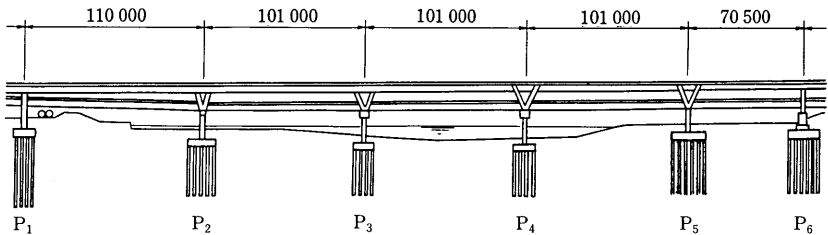


橋 名	関門橋		施 主	日本道路公団
橋 の 形 式	3径間吊橋		架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	1973		作業車設置対象径間数	3
設 置 台 数	 中央径間に 2 台，側径間に 各 1 台。			
作 業 車 の 床 寸 法	2.4×32.9m	動 力 源 と 駆 動 方 式	ディーゼルエンジン ↓ トルクコンバータ ↓ 車輪駆動 (4点吊り，2車輪/点)	
自 重	10t/台			
積 載 量 (定員)	3 950kg (60人)			
作業車の設計活荷重	主桁；50kg/m ² 床組；100kg	作 業 車 の 構 造 形 式	プレートガーダ	
走 行 速 度	15, 30m/分	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金	
設 計 基 準	特になし			

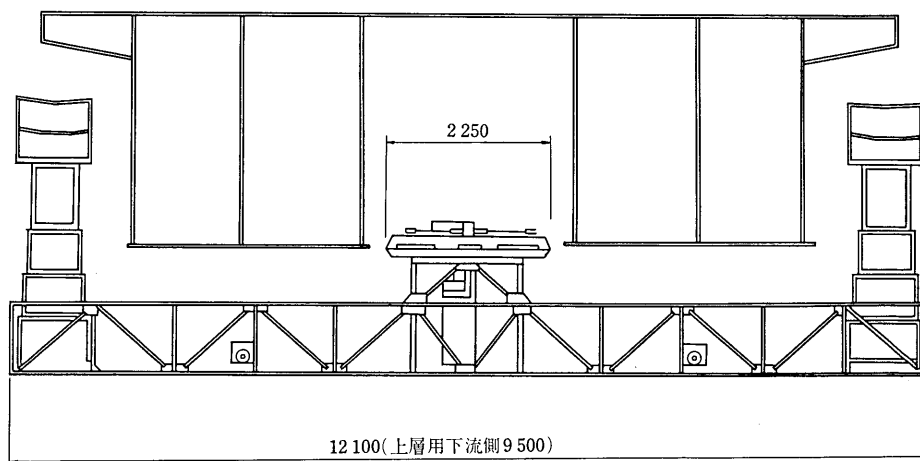


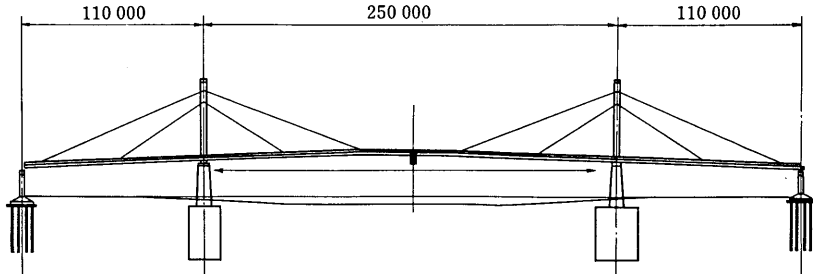
32 900

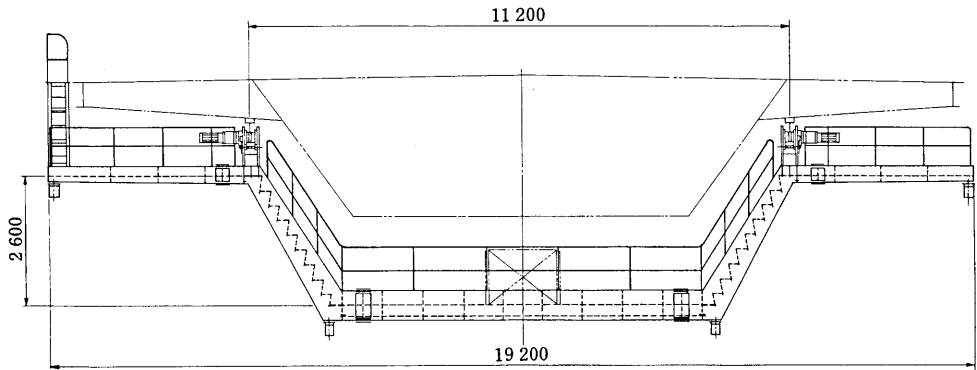


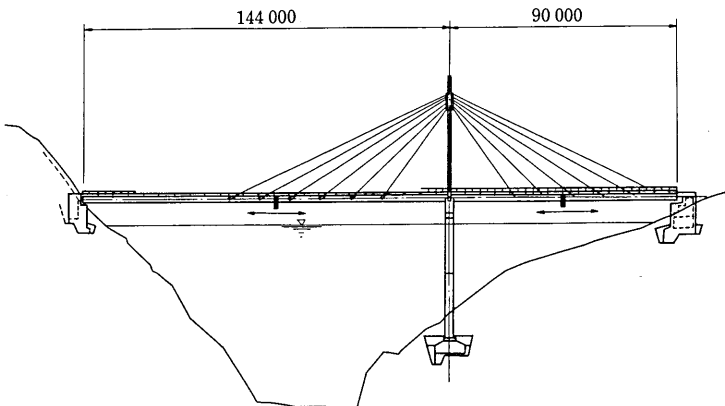
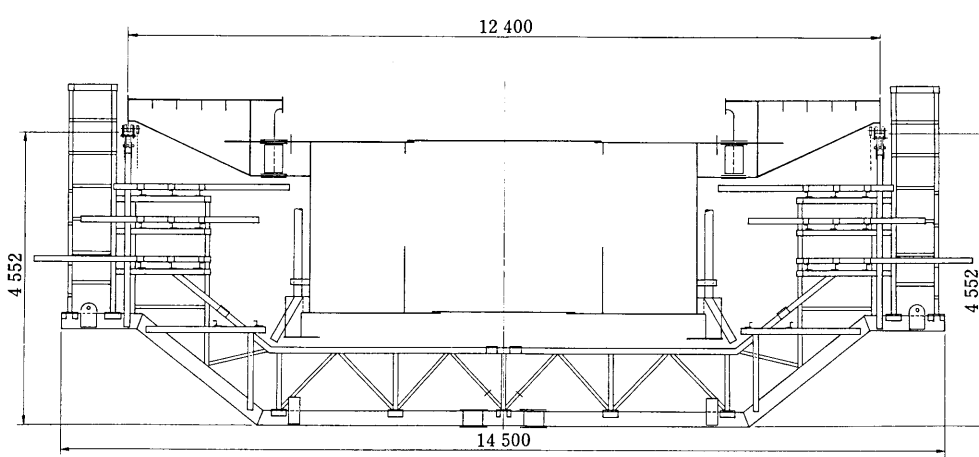
橋 名	新荒川大橋	施 主	首都高速道路公団
橋 の 形 式	立体ラーメンゲルバー箱桁	架 橋 地 点	河川上
作 業 車 の 設 置 年	1974	作 業 車 設 置 対 象 径 間 数	4
設 置 台 数			
作 業 車 の 床 寸 法	1×12.1m, 上層用下流側のみ 1×9.5m	動 力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 (絶縁トロリ) ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動
自 重			
積 載 量 (定員)	490kg (4人)		
作業車の 設計活荷重	集中荷重; 500kg	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	6m/分	作 業 車 の 使 用 材 質	
設 計 基 準	ゴンドラ構造規格		

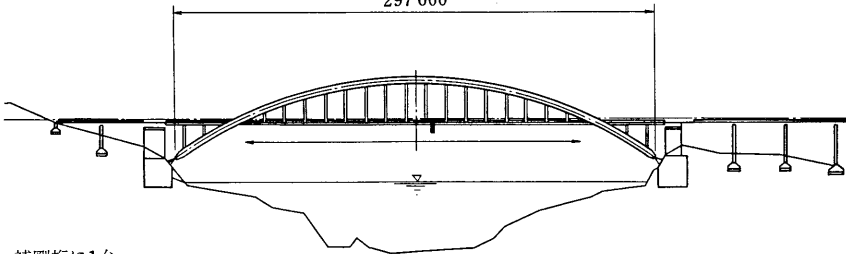
橋脚上で作業台が手動旋回装置で90度旋回。両端の作業台は伸縮組立式。



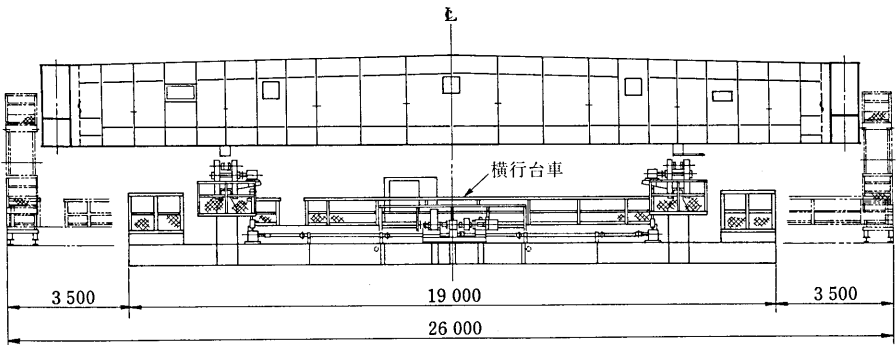
橋 名	末広大橋	施 主	徳島県
橋 の 形 式	2径間連続斜張橋	架 橋 地 点	河川上
作 業 車 の 設 置 年	1974	作 業 車 設 置 対 象 径 間 数	1
設 置 台 数	 中央径間にのみ1台.		
作 業 車 の 床 寸 法	2×19.2m	動 力 源 と 駆 動 方 式	ガソリンエンジン ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動 (4点吊り, 2車輪/点)
自 重	9.4t		
積 載 量 (定員)	500kg (5人)		
作 業 車 の 設 計 活 荷 重	集中荷重 ; 500kg	作 業 車 の 構 造 形 式	プレートガーダ
走 行 速 度	15m/分	作 業 車 の 使 用 材 質	SS41
設 計 基 準	クレーン等構造規格		



橋 名	永才橋	施 主	神奈川県
橋 の 形 式	2径間連続斜張橋	架 橋 地 点	湖上
作 業 車 の 設 置 年	1976	作業車設置 対象径間数	2
設置台数	 各径間に1台.		
作 業 車 の 床 寸 法	1.54×14.5m	動力源と 駆 動 方 式	人力 ↓ ギヤードトロリ ↓ 車輪駆動 (4点吊り, 4車輪/点)
自 重	3.6t/台		
積 載 量 (定員)	2 000kg		
作業車の 設計活荷重	分布荷重; 100kg/m ²	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	約3m/分	作 業 車 の 使 用 材 質	SS41
設 計 基 準	道路橋示方書		
			

橋 名	大三島橋	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	アーチ橋	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	1979	作業車設置対象径間数	1
設置台数	 297 000 補剛桁に1台。		
作業車の床寸法	横行台車；2.3×12m 昇降台；0.9×1.5m	動力源と駆動方式	商用電源（絶縁トロリ） ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動 (4点吊り，4車輪/点)
自重	10t		
積 載 量 (定員)	横行台車；870 kg		
作業車の設計活荷重	分布荷重；50kg/m ² 集中荷重；500 kg	作業車の構造形式	プレートガーダ
走行速度	15m/分	作業車の使用材質	走行台車；SS41 横行台車；アルミ合金
設計基準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案 点検補修作業車構造基準(案)		

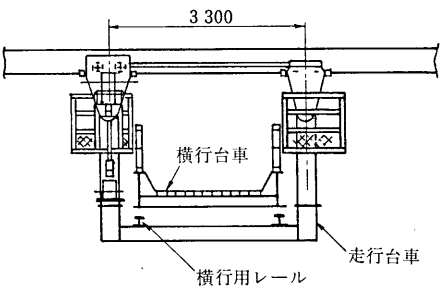
横行台車が作業台になっており，走行台車上のレール上を2軸4輪で走行する。
横行台車の両端に昇降装置付き。



3 500 19 000 3 500 26 000

横行台車

断面

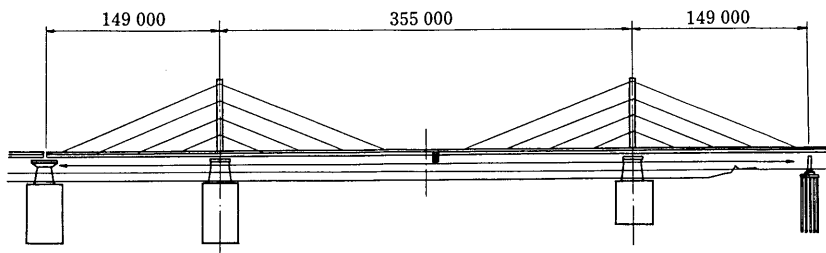


3 300

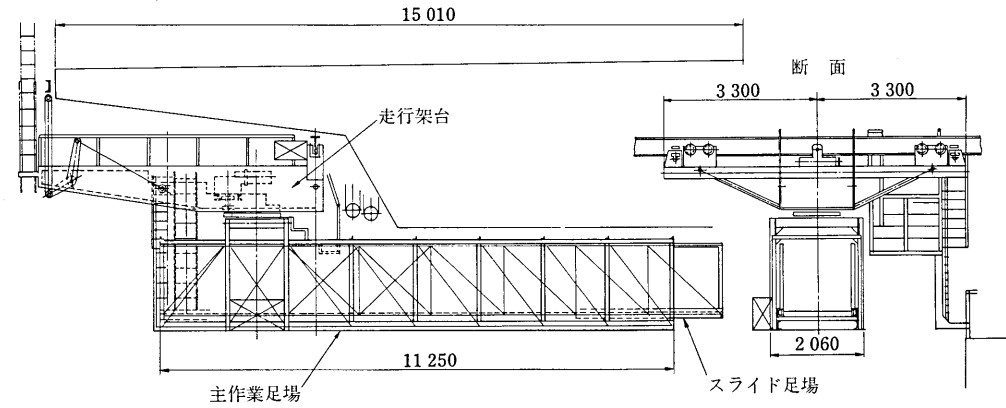
横行台車

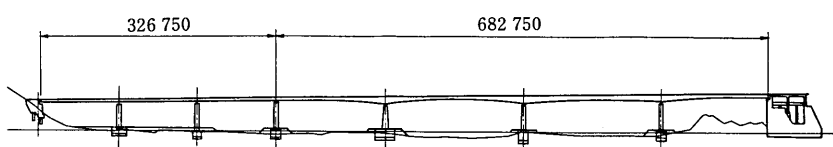
走行台車

横行用レール

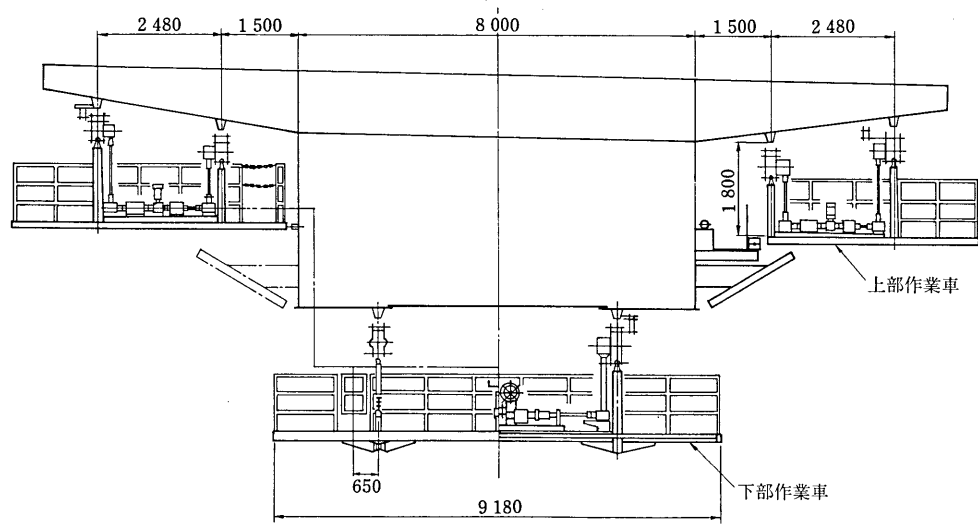
橋 名	大和川橋	施 主	阪神高速道路公団
橋 の 形 式	3径間連続斜張橋	架 橋 地 点	河川上
作 業 車 の 設 置 年	1982	作業車設置 対象径間数	3
設 置 台 数	 上, 下流に各1台.		
作 業 車 の 床 寸 法	主作業足場+スライド足場; 1.5×12.3m 走行架台; 3.5×5.5m	動 力 源 と 駆 動 方 式	ディーゼル発電機 ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動 (3点吊り, 2車輪/点)
自 重	13.7t/台		
積 載 量 (定員)	1 050 kg (5人)		
作業車の 設計活荷重	通常時は 800kg 相当の分布荷重, 架台摺動時は先端300 kg の集中荷 重と 500kg 相当の分布荷重	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	10m/分	作 業 車 の 使 用 材 質	SS41
設 計 基 準	クレーン等構造規格		

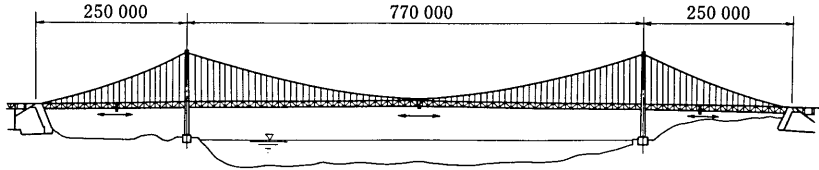
走行架台が主作業足場を片持支持, 幅員拡幅部に対応するため足場先端がスライドする。橋脚上で足場が 90 度旋回する。

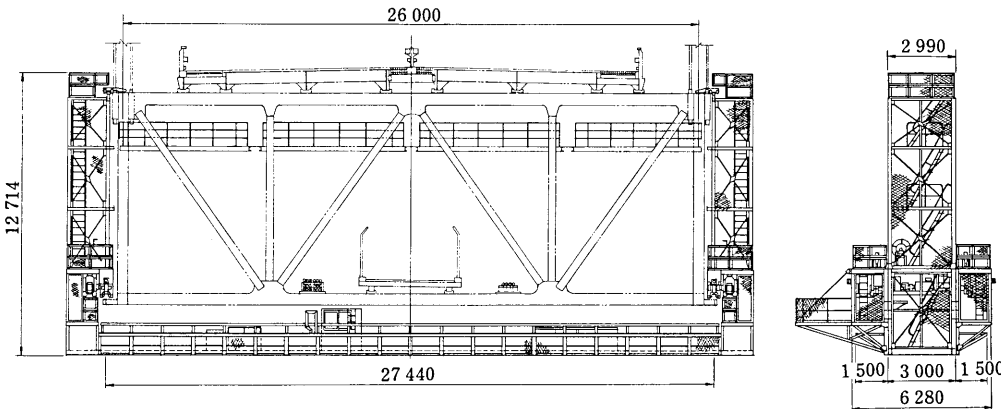


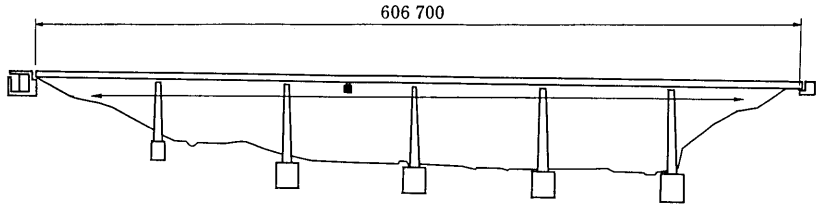
橋 名	門崎高架橋	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	3径間および4径間連続箱桁	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	1983	作業車設置 対象径間数	7
設 置 台 数	 3径間; 上部作業車は上, 下流に各1台, 下部作業車は各径間に1台 4径間; 下部作業車は各径間に1台, 上部作業車は未装着		
作 業 車 の 床 寸 法	上部作業車; 2×4.2m 下部作業車; 2×9m	動 力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 (絶縁トロリ) ↓ 電動機 ↓ 上部作業車; 車輪駆動 (4点吊り, 4車輪/点) 下部作業車; チェーン・ スプロケット駆動
自 重	上部作業車; 3t/台 下部作業車; 5t/台		
積 載 量 (定員)	上部作業車; 500kg 下部作業車; 700kg		
作業車の 設計活荷重	上部作業車; 500kg 下部作業車; 700kg	作 業 車 の 構 造 形 式	プレートガード
走 行 速 度	上部作業車; 15m/分 下部作業車; 8m/分	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設 計 基 準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案 点検補修作業車構造基準(案)		

下部作業車は変断面桁下フランジ(最大傾斜 9.2%)を走行するためスプロケット駆動とし、レール下面にコンベアチェーンを取付けている。

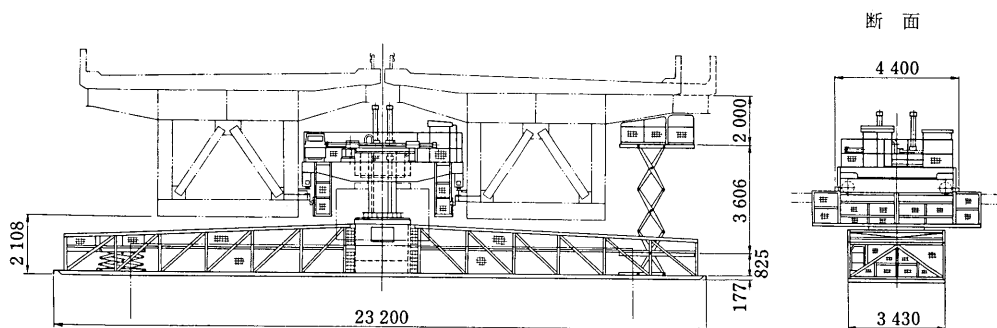


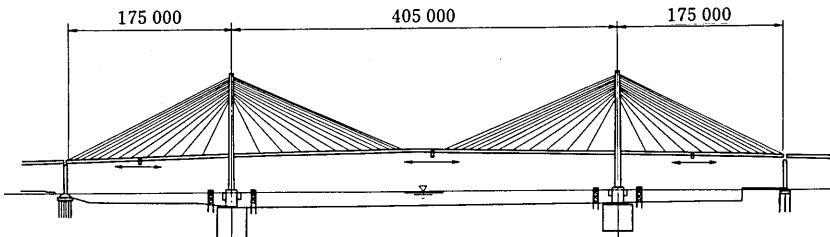
橋 名	因島大橋	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	3径間吊橋	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	1983	作業車設置 対象径間数	3
設 置 台 数	 各径間に1台.		
作 業 車 の 床 寸 法	5.7×31 m	動 力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 (絶縁トロリ) ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動 (4点支持, 1車輪/点)
自 重	25.3t/台		
積 載 量 (定員)	4 175 kg (特に考えていない)		
作業車の 設計活荷重	分布荷重; 50 kg/m ² 集中荷重; 500 kg	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	15, 30, 45m/分	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設 計 基 準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金土木構造物設計・製作指針案		

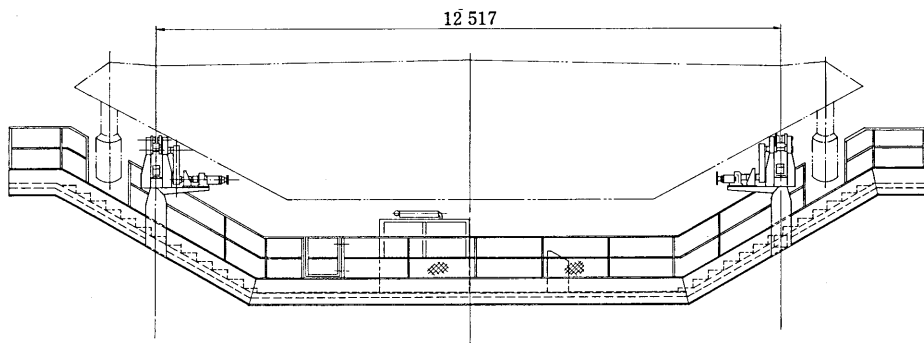


橋 名	沼尾川橋	施 主	日本道路公団
橋 の 形 式	5径間連続箱橋	架 橋 地 点	谷
作 業 車 の 設 置 年	1984	作業車設置 対象径間数	6
設置台数	 全径間に1台.		
作 業 車 の 床 寸 法	上部作業台; 5.73×4m 下部作業台; 3.43×23m 側部作業台; (0.65×6m)×2 リフター; (1.5×2.7m)×2	動力源と 駆動方式	ディーゼル発電機 ↓ 電動機 油圧装置 (昇降, 旋回) ↓ 車輪駆動 (4点吊り, 1車輪/点)
自 重	29t		
積 載 量 (定員)	750 kg (10人)		
作業車の 設計活荷重	主桁: 75 kg/m ² 床組: 150 kg/m ²	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	3, 6, 30m/分	作 業 車 の 使 用 材 質	SS41
設 計 基 準	労働安全衛生規則 クレーン等安全規則 クレーン等構造規格 道路橋示方書		

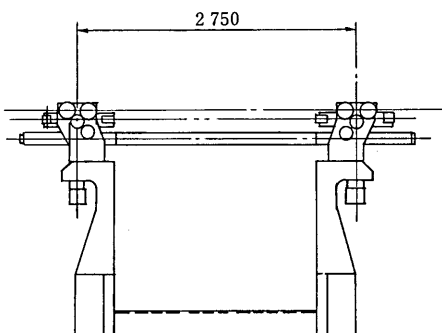
作業台が橋脚上で昇降, 90度旋回する。

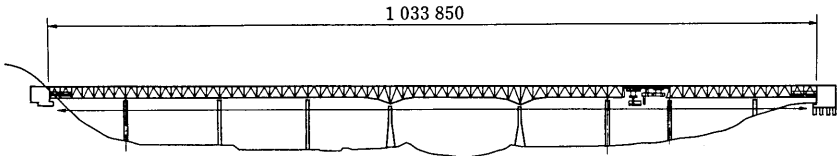


橋 名	名港西大橋		施 主	日本道路公団
橋 の 形 式	3径間連続斜張橋		架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	1984		作業車設置 対象径間数	3
設 置 台 数	 各径間に1台.			
作 業 車 の 床 寸 法	2×18.3m		動 力 源 と 駆 動 方 式	ディーゼル発電機 ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動 (4点吊り, 4車輪/点)
自 重	6.5t/台			
積 載 量 (定員)	1 000kg (5人)			
作業車の 設計活荷重	主桁; 1 000kg 床組; 150kg/m ²		作 業 車 の 構 造 形 式	プレートガーダ
走 行 速 度	5~20m/分(連続可変式)		作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設 計 基 準	クレーン等構造規格 アルミニウム合金土木構造物設計・製作指針案 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案			



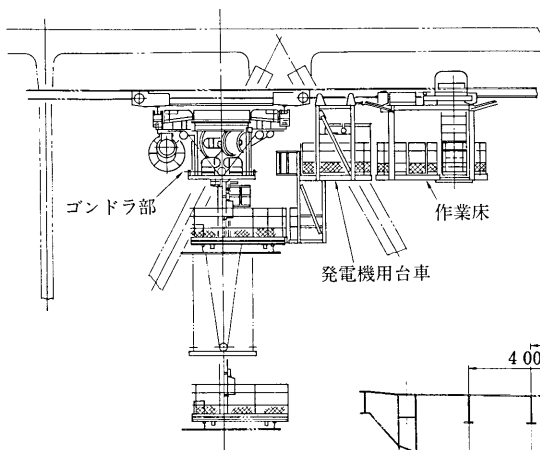
断面



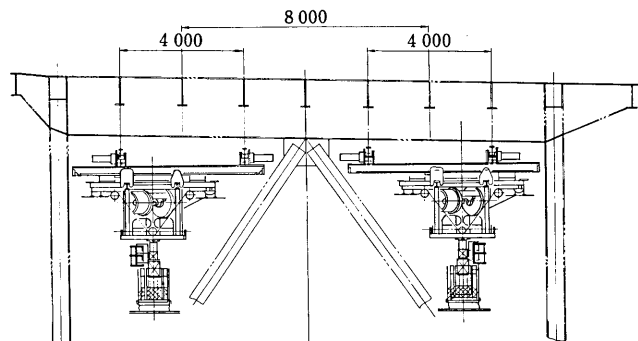
橋 名	片品川橋	施 主	日本道路公団
橋 の 形 式	3径間連続トラス3連	架 橋 地 点	谷
作 業 車 の 設 置 年	1985	作業車設置 対象径間数	9
設 置 台 数	 上, 下流に各1台.		
作 業 車 の 床 寸 法	ゴンドラ部: 1×3m 作業床部 上部: 2.5×3.5m 下部: 3.5×4.8m	動 力 源 と 駆 動 方 式	デーゼル発電機 ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動 (4点吊り, 2車輪/点)
自 重	33t/台		
積 載 量 (定員)	1200kg (6人)		
作業車の 設計活荷重	分布荷重; 150kg/m ²	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	6, 30m/分	作 業 車 の 使 用 材 質	SS41(亜鉛メッキ) 一部アルミ合金
設 計 基 準	ゴンドラ構造規格		

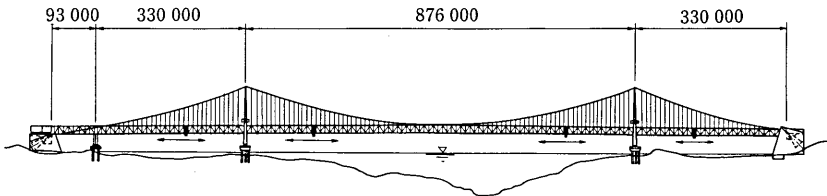
昇降, 横行および旋回機能をもつゴンドラ部が発電機用台車, 作業床を連行あるいは分離走行する。作業床は手動で単独走行が可能。

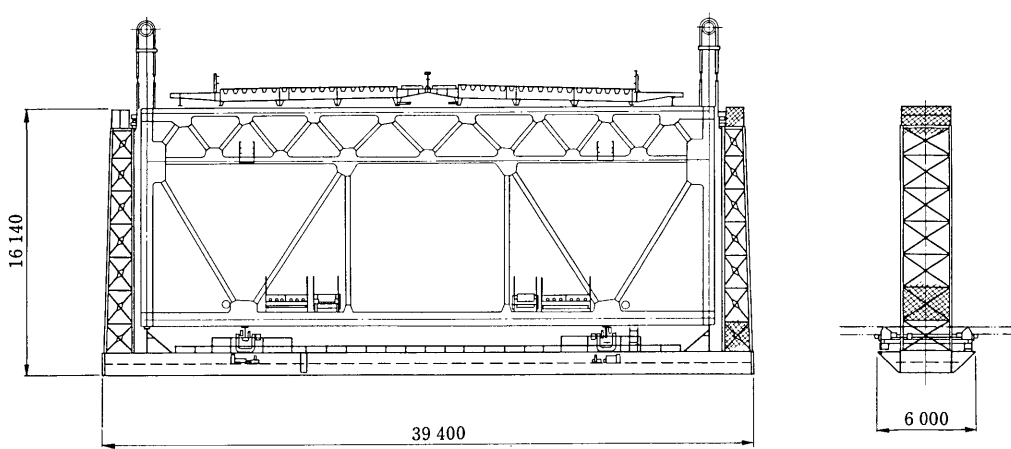
側 面

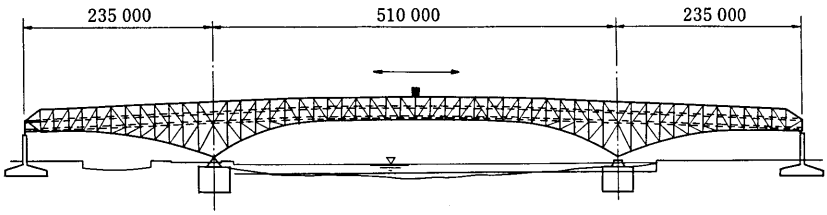


正 面

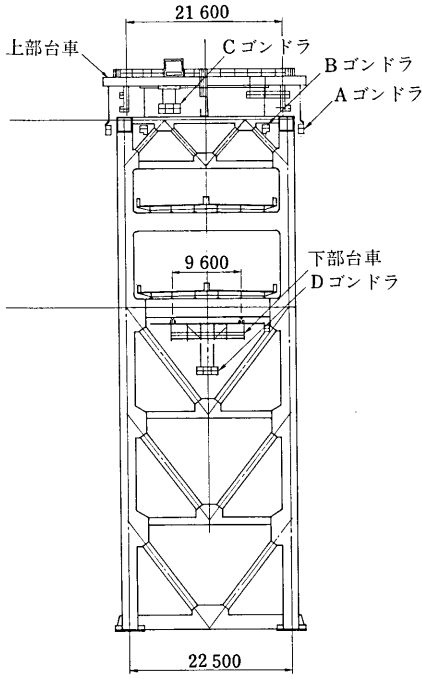


橋 名	大鳴門橋	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	3径間吊橋	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	1985	作業車設置 対象径間数	3
設 置 台 数	 外面作業車を中央径間に2台、側径間に各1台、内面作業車も同じ配置		
作 業 車 の 床 寸 法	6×39.4 m	動 力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 (絶縁トロリ) ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動 (4点吊り, 2車輪/点)
自 重	40t/台		
積 載 量 (定員)	1 500kg (16人)		
作業車の 設計活荷重	主桁; 75kg/m ² 床組; 150kg/m ²	作 業 車 の 構 造 形 式	プレートガーダ
走 行 速 度	5~30m/分(連続可変式)	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設 計 基 準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金土木構造物設計・製作指針案		



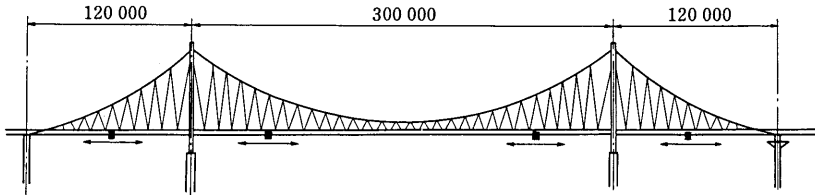
橋 名	港大橋	施 主	阪神高速道路公団
橋 の 形 式	3径間ゲルバートラス	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	1986	作業車設置対象径間数	3
設置台数	 上部台車(ゴンドラ6台付)を1台, 下部台車(ゴンドラ2台付)を2台.		
自 重	上部台車; 83t/台 下部台車; 13t/台	動力源と 駆動方式	商用電源 (絶縁トロリ) ↓ 電動機 ↓ チェーン sprocket 駆動
積 載 量 (定員)	ゴンドラ1台 300~500kg		
作業車の 設計活荷重	ゴンドラ; 150kg/m ² 台 車; 500kg/m ²	作業車の 構造形式	トラス
走行速度	上部台車; 4, 10, 20m/分 下部台車; 17, 5m/分	作業車の 使用材質	SS41
設計基準	クレーン等構造規格 ゴンドラ安全規則 ゴンドラ構造規格 道路橋示方書		

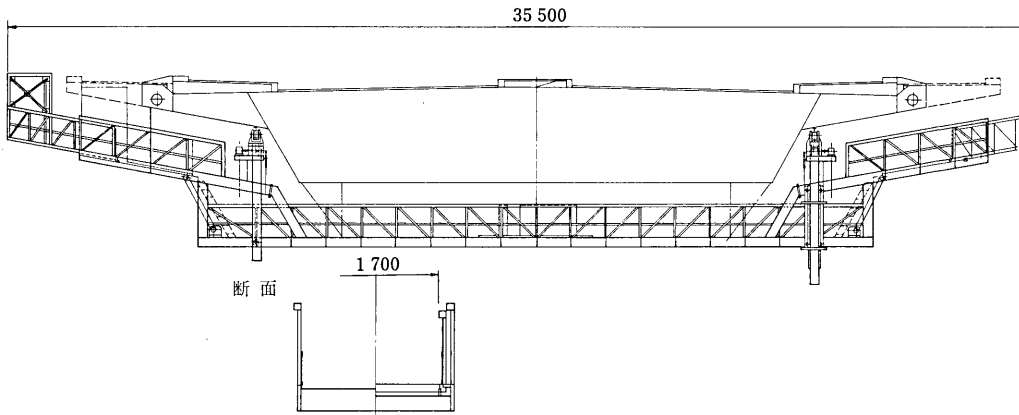
上部台車は上弦材のレール上を走行, 下部台車は下路面より懸垂型で走行.

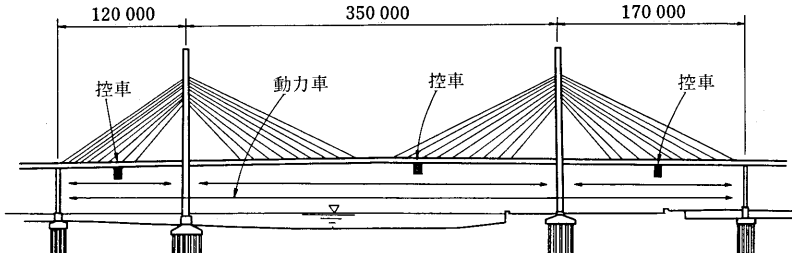


ゴンドラ要目

台数	重量/台	形 状 (長×幅×高)	揚 程	昇降 速度	横行 速度
A 2	0.7t	5m×0.7m×2m	80m	7.2m/min	5.0m/min
B 2	0.7t	5m×0.6m×2m	80m	"	"
C 2	0.5t	3m×0.7m×2m	10m	"	15m/min
D 4	0.6t	3m×0.7m×2m	60m	"	"

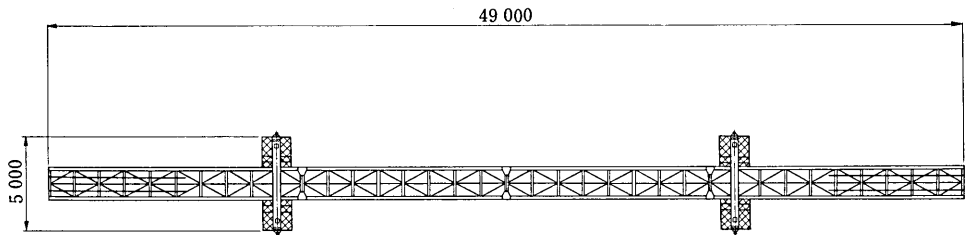
橋 名	北港連絡橋	施 主	大阪市
橋 の 形 式	3径間吊橋	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	施工中	作業車設置 対象径間数	3
設 置 台 数	 中央径間に2台，側径間に各1台。		
作 業 車 の 床 寸 法	1.7×35.5m	動 力 源 と 駆 動 方 式	ディーゼル発電機 ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動
自 重	15t/台		
積 載 量 (定員)	500kg (5人)		
作業車の 設計活荷重	分布荷重；150kg/m ² 集中荷重；500kg	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	5, 30m/分	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金，一部 SS41
設 計 基 準	クレーン等構造規格 アルミニウム合金土木構造物設計・製作指針案		

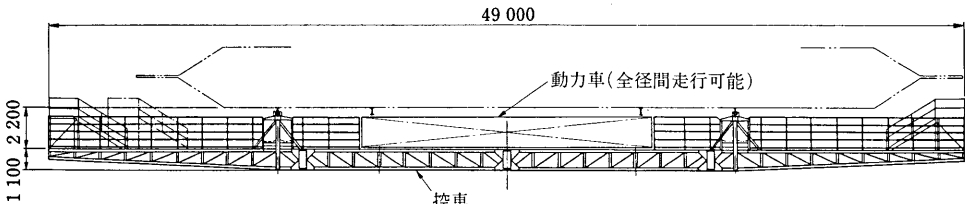


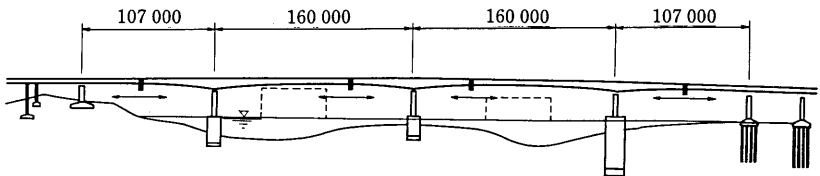
橋 名	安治川橋	施 主	阪神高速道路公団
橋 の 形 式	3径間連続斜張橋	架 橋 地 点	河川上
作 業 車 の 設 置 年	施工中	作業車設置 対象径間数	3
設置台数	 動力車を全径間に1台、控車を各径間に1台。		
作 業 車 の 床 寸 法	動力車；1.7×15.6m 控 車；1.7×(16.6+16.1)m	動力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 (絶縁トロリ) ↓ 電動機 ↓ ラック・ピニオン駆動 (4点吊り, 1車輪/点)
自 重	動力車；16t 控 車；12t		
積 載 量 (定員)	動力車；2 000kg (10人) 控 車；2 000kg 片持部は 800kg		
作業車の 設計活荷重	集中荷重；2 000kg	作 業 車 の 構 造 形 式	動力車；プレートガーダ 控 車；トラス
走 行 速 度	6, 12m/分	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設計基準	クレーン等構造規格 アルミニウム合金土木構造物設計・製作指針案 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案		

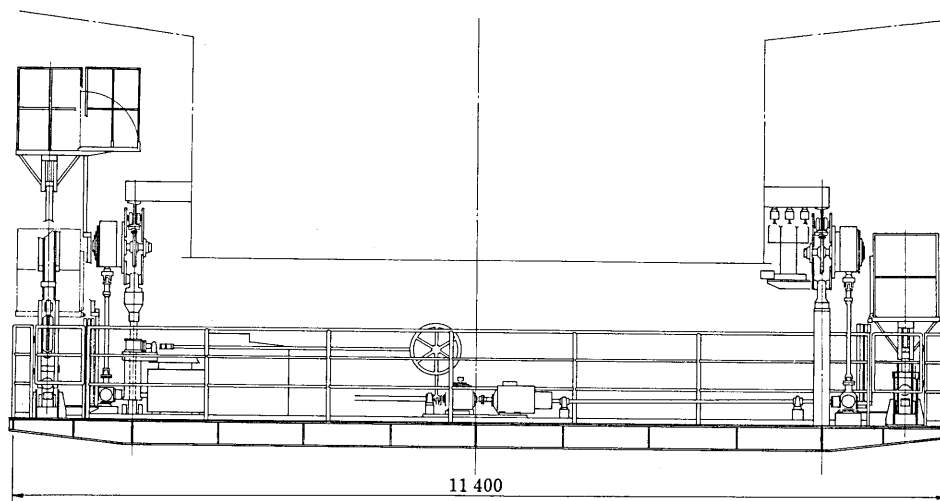
全径間を通じて走行可能な動力車が各径間に配置された控車と結合し、走行する。

控車平面

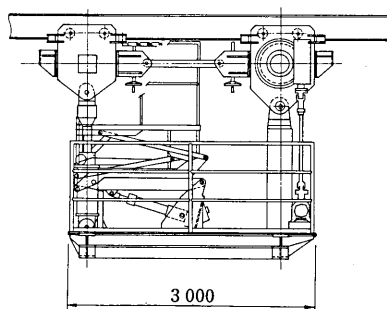


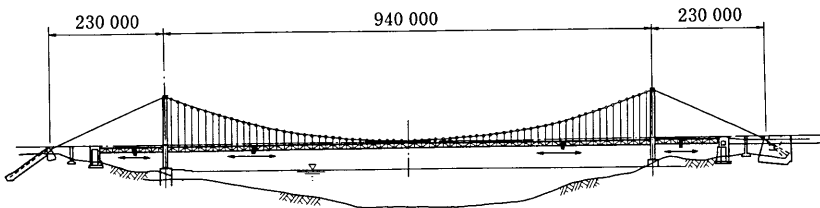


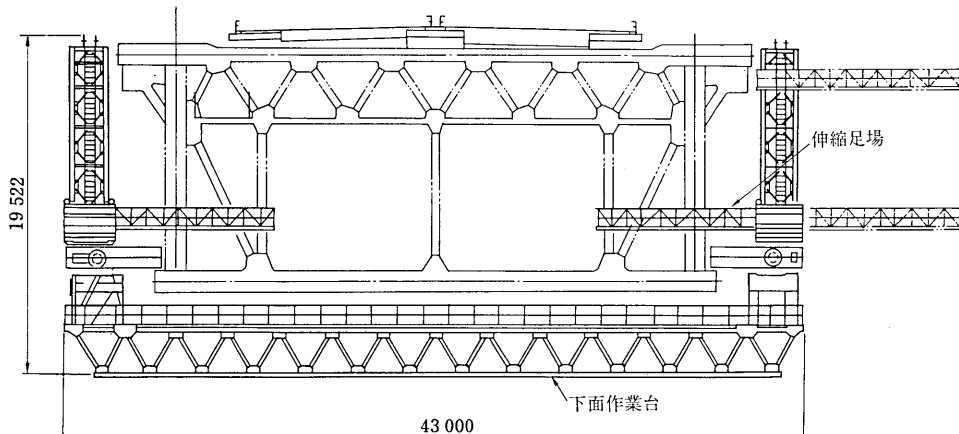
橋 名	撫養橋	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	4径間連続箱橋	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	施工中	作業車設置 対象径間数	4
設置台数	 各径間に1台.		
作業車の 床 寸 法	3 × 11.4 m	動力源と 駆 動 方 式	商用電源 (絶縁トロリ) ↓ 電動機 ↓ チェーンラック・ スプロケット駆動 (4点吊り, 4車輪/点)
自 重	7 t / 台		
積 載 量 (定員)	725 kg (5人)		
作業車の 設計活荷重	分布荷重; 50 kg/m ²	作業車の 構 造 形 式	プレートガーダ
走 行 速 度	8m/分	作業車の 使 用 材 質	アルミ合金
設計基準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金土木構造物設計・製作指針案		



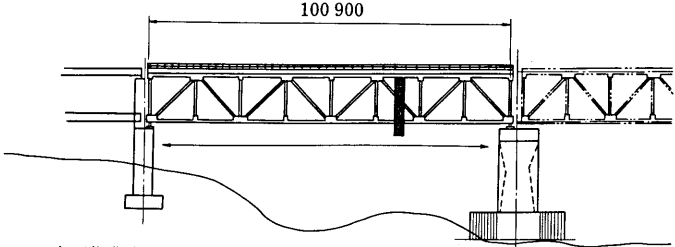
断 面

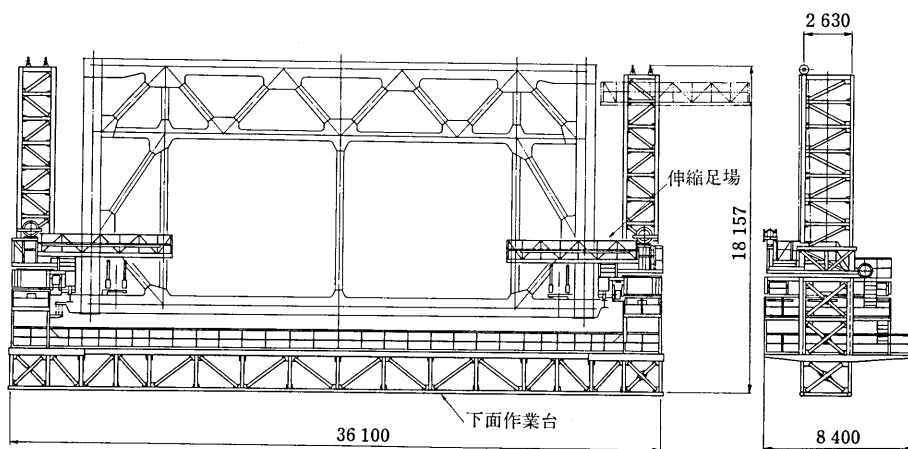


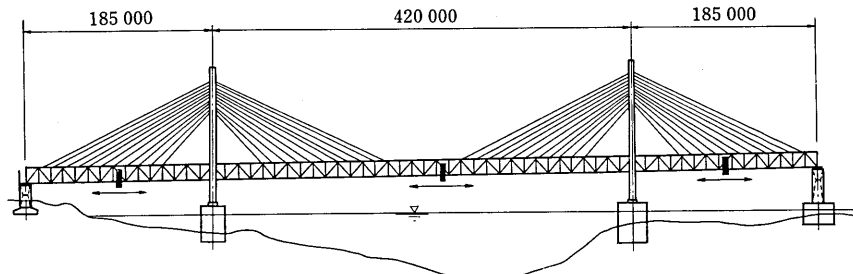
橋 名	下津井瀬戸大橋	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	張出し径間付単径間吊橋	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	施工中	作業車設置 対象径間数	3
設置台数	 下面作業車を中央径間に2台、側径間に各1台、内面作業車は3台配置。		
外面作業車の床寸法	下面作業台 中央径間；6×42.8m 側 径 間；6×40.4m 伸縮足場 中央径間；(0.8×12.05m)×2 側 径 間；(0.8×10.85m)×2	動力源と 駆 動 方 式	商用電源 ↓ (絶縁トロリ) 電動機 ↓ 車輪駆動 (中央径間；4点支持, 1車輪/点 側 径 間；4点支持, 1車輪/点)
自 重	中央径間部台車；61.6t/台 側径間部台車；57.6t/台		
積 載 量 (定員)	下面作業台；1 750kg (10人) 伸 縮 足 場； 325kg (3人)		
作業車の 設計活荷重	下面作業台；1 750kg 伸 縮 足 場； 150kg/m ²	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	0～30m/分(連続可変式)	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設 計 基 準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案 点検補修用作業車構造基準(案)		

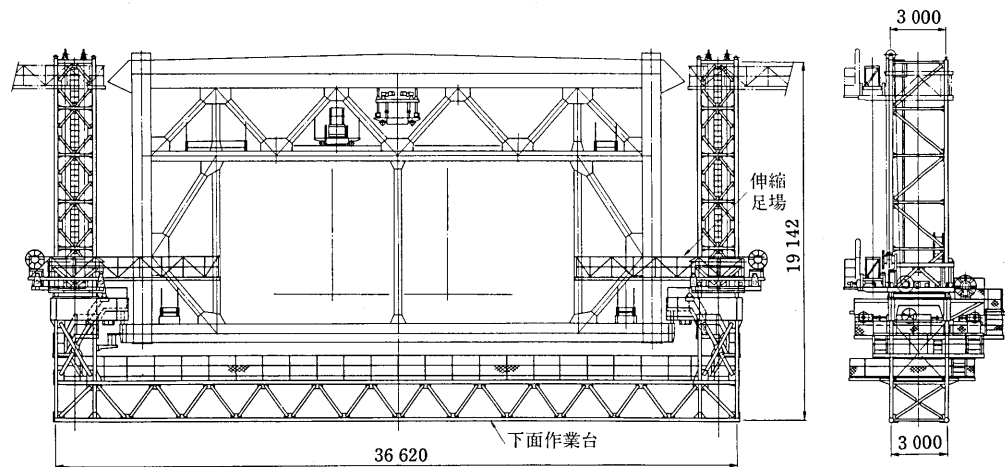




橋 名	横石島高架橋トラス部	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	単純トラス	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	施工中	作業車設置 対象径間数	1
設 置 台 数	 1台.(ほかに内面作業車1台)		
外面作業車 の床寸法	下面作業台; $6 \times 36.1\text{m}$ 伸縮足場; $(0.8 \times 8.05\text{m}) \times 2$	動 力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 ↓ (絶縁トロリ) 電動機 ↓ 車輪駆動
自 重	59.1t/台		
積 載 量 (定員)	下面作業台; 1750kg(10人) 伸縮足場; 325kg(3人)		
作業車の 設計活荷重	下面作業台; 1750kg 伸縮足場; 150kg/m ²	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	0~30m/分(連続可変式)	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設 計 基 準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案 点検補修用作業車構造基準(案)		



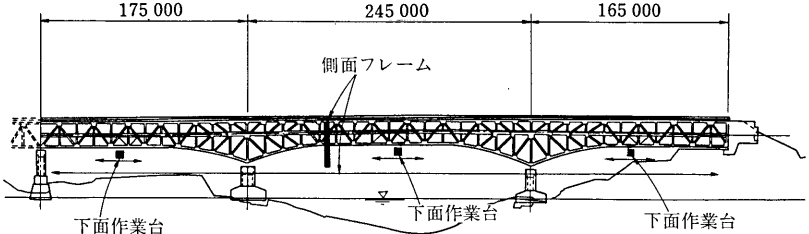
橋 名	岩黒島橋および横石島橋	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	3径間連続斜張橋	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	施工中	作業車設置対象径間数	3
設置台数	 各径間に1台、(内面作業車は全径間に2台)		
外面作業車の床寸法	下面作業台；6×36.12m 伸縮足場 標準部；(0.8×9.87m)×2 拡幅部；(0.8×12.42m)×2	動力源と駆動方式	商用電源 ↓ (絶縁トロリ) 電動機 ↓ 車輪駆動 (4点吊り, 1車輪/点)
自 重	標準部台車；54.2t/台 拡幅部台車；57.9t/台		
載 荷 量 (定員)	下面作業台；1 750kg(10人) 伸縮足場；325kg(3 人)		
作業車の設計活荷重	下面作業台；1 750kg 伸縮足場；150kg/m ²	作業車の構造形式	トラス
走行速度	0～30m/分(連続可変式)	作業車の使用材質	アルミ合金
設計基準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案 点検補修作業車構造基準(案)		



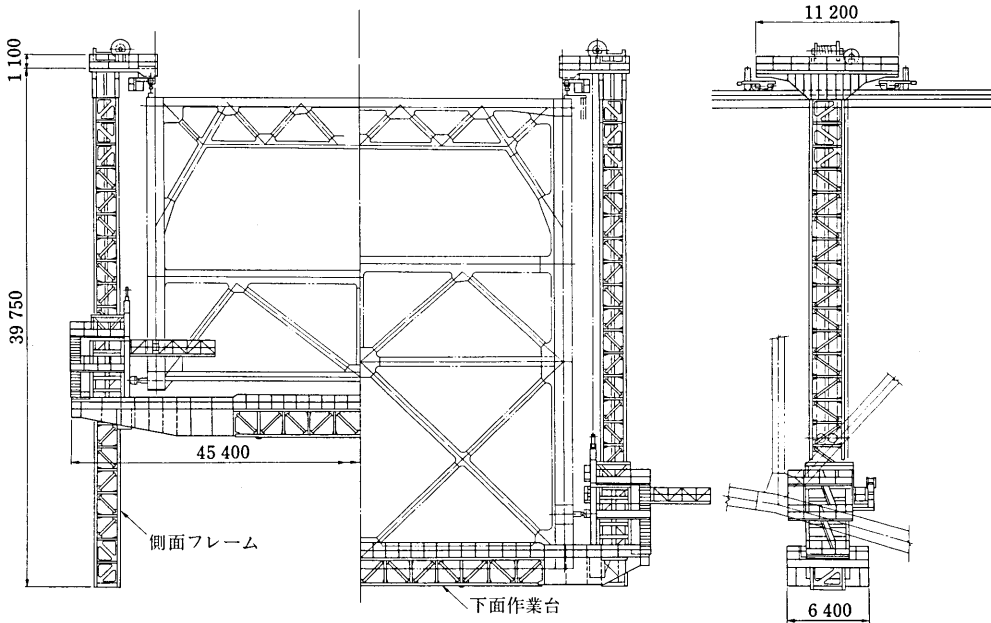
図は岩黒島橋の作業車を示す。

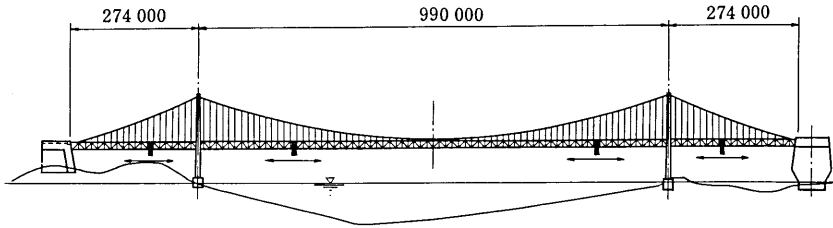
図は岩黒島橋の作業車を示す。

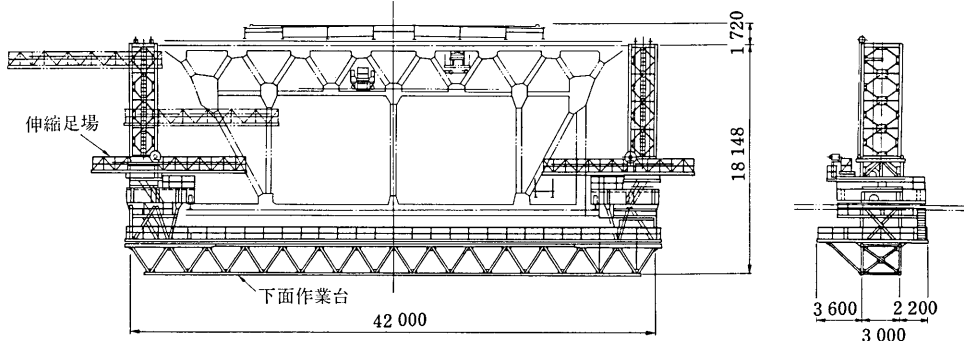
橋 名	羽佐島高架橋	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	2径間連続トラス	架 橋 地 点	陸上
作 業 車 の 設 置 年	施工中	作業車設置 対象径間数	2
設 置 台 数			

橋 名	与島高架橋	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	3径間連続トラス	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	施工中	作業車設置 対象径間数	3
設置台数	 側面フレームを1台、下面作業車を各径間に1台。(内面作業車は各径間に1台)		
作 業 車 の 床 寸 法	下面作業台; 4.5×45.4m 伸縮足場; (0.8×9.83m)×2	動 力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 (絶縁トロリ) ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動 (4点支持, 2車輪/点)
自 重	側面フレーム; 118.4t 下面作業台; 21.2t		
積 載 量 (定員)	下面作業台; 1 750kg(10人) 伸縮足場; 325kg(3人)		
作業車の 設計活荷重	下面作業台; 1 750kg 伸縮足場; 150kg/m ²	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	0～30m/分(連続可変式)	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設計基準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案 点検補修作業車構造基準(案)		

各径間に配置した下面作業台が全径間走行の側面フレームと接合し、
かつ側面フレームに沿って昇降する。

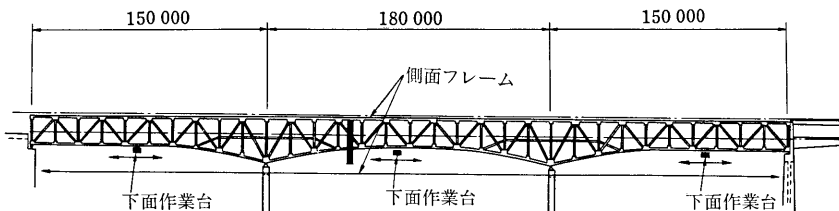


橋 名	北備讃瀬戸大橋および南備讃瀬戸大橋	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	3径間連続吊橋	架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	施工中	作業車設置 対象径間数	3
設 置 台 数	 下面作業車を中央径間に2台、側径間に各1台、内面作業車も同じ配置		
外面作業車 の床寸法	下面作業台 中央径間；6×42.8m 側 径 間；6×46m 伸 縮 足 場；(0.8×12m)×2	動 力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 ↓ (絶縁トロリ) 電動機 ↓ 車輪駆動 (中央径間；4点支持, 1車輪/点 側 径 間；4点吊り, 4車輪/点)
自 重	中央径間部台車；64t/台 側径間部台車；66.5t/台		
積 載 量 (定員)	下面作業台；1 750kg (10人) 伸 縮 足 場；325kg (3人)		
作業車の 設計活荷重	下面作業台；1 750kg 伸 縮 足 場；150kg/m ²	作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	0～30m/分(連続可変式)	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設 計 基 準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案 点検補修用作業車構造基準(案)		

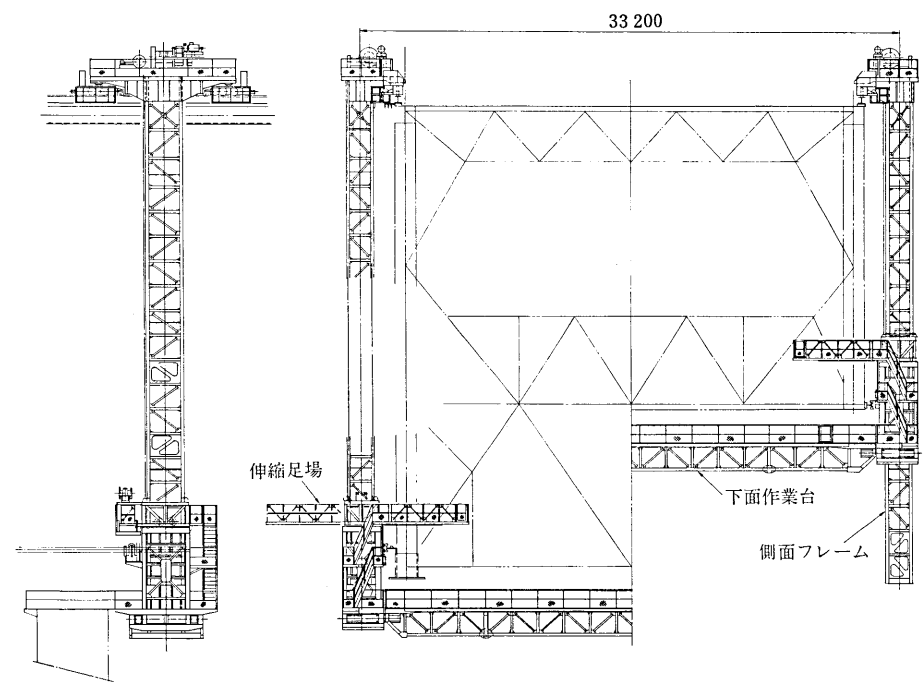


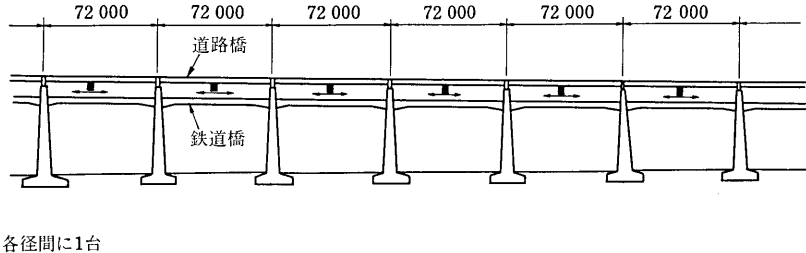
図は北備讃瀬戸大橋の中央径間設置の作業車を示す。

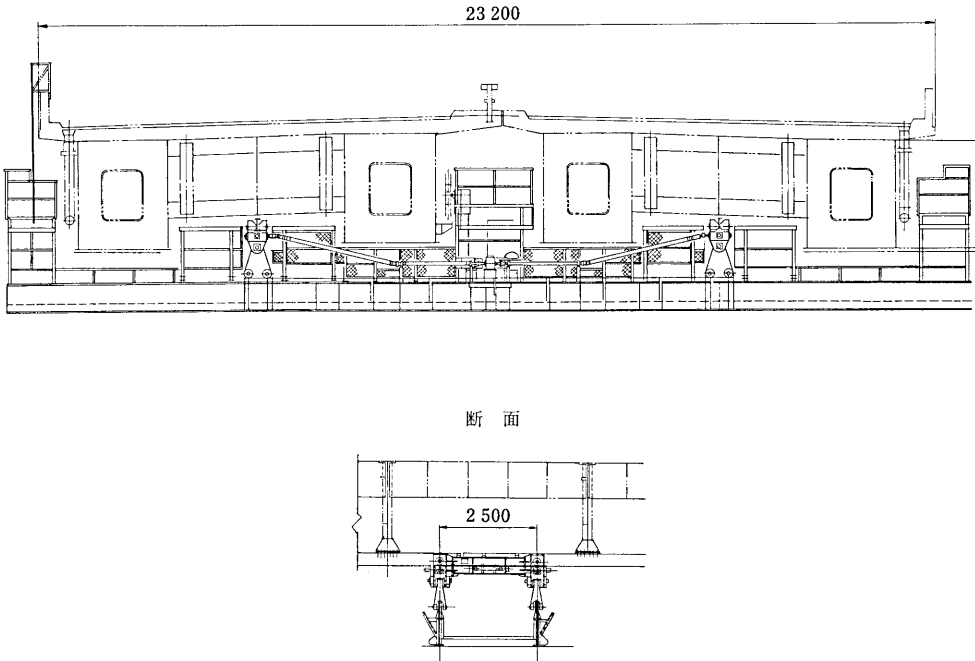
図は北備讃瀬戸大橋の中央径間設置の作業車を示す。

橋 名	番の州高架橋トラス部		施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	3径間連続トラス		架 橋 地 点	海上
作 業 車 の 設 置 年	施工中		作業車設置 対象径間数	3
設置台数	 側面フレームを1台、下面作業台を各径間に1台、(内面作業車は各径間に1台)			
作 業 車 の 床 寸 法	下面作業台；4.5×30.2m 伸 縮 足 場；(0.8×7.5m)×2		動力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 ↓ (絶縁トロリ) 電動機 ↓ 車輪駆動 (4点支持、2車輪/点)
自 重	側面フレーム；86.4t 下面作業台；10.7t/台			
積 載 量 (定員)	下面作業台；1750kg(10人) 伸 縮 足 場；325kg(3人)			
作業車の 設計活荷重	下面作業台；1750kg 伸 縮 足 場；150kg/m ²		作 業 車 の 構 造 形 式	トラス
走 行 速 度	0～20m/分(連続可変式)		作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設計基準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案 点検補修作業車構造基準(案)			

各径間に配置した下面作業台が全径間走行の側面フレームと接合し、かつ側面フレームに沿って昇降する。



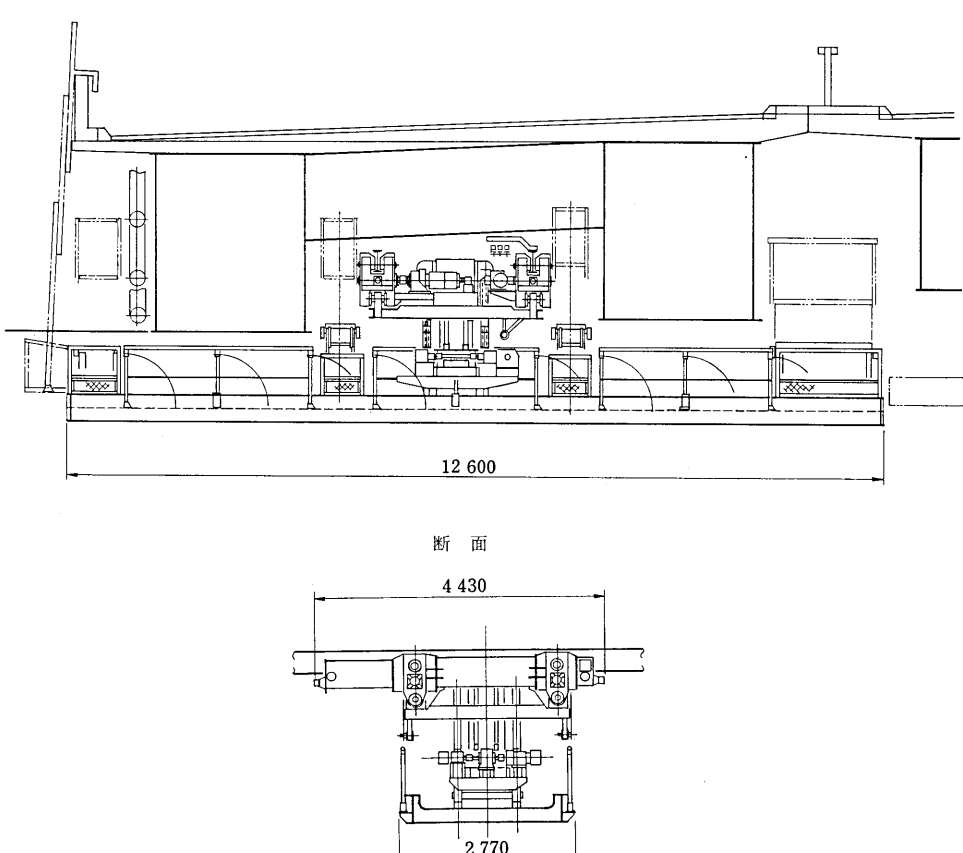
橋 名	番の州高架橋(共用部)	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	3～5径間連続箱桁	架 橋 地 点	陸上
作 業 車 の 設 置 年	施工中	作業車設置 対象径間数	34
設 置 台 数	 各径間に1台		
作 業 車 の 床 寸 法	2.3×24m	動 力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 (キャブタイヤ) ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動 (4点支持, 2車輪/点)
自 重	11.2t～12.7t		
積 載 量 (定員)	1 000kg (5人)		
作業車の 設計活荷重	1 000kg	作 業 車 の 構 造 形 式	プレートガーダ
走 行 速 度	4～10m/分(連続可変式)	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設 計 基 準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案 点検補修用作業車構造基準(案)		



断 面

橋 名	番の州高架橋(道路単独部)	施 主	本州四国連絡橋公団
橋 の 形 式	3径間連続箱桁	架 橋 地 点	陸上
作 業 車 の 設 置 年	施工中	作業車設置 対象径間数	15
設 置 台 数	上, 下流に各2台		
作 業 車 の 床 寸 法	2.1×12.4 m	動 力 源 と 駆 動 方 式	商用電源 (絶縁トリ) ↓ 電動機 ↓ 車輪駆動 (4点支持, 2車輪/点)
自 重	11.7t～12.0t		
積 載 量 (定員)	1 000kg (5人)		
作業車の 設計活荷重	1 000kg	作 業 車 の 構 造 形 式	プレートガーダ
走 行 速 度	2～10m/分(連続可変式)	作 業 車 の 使 用 材 質	アルミ合金
設 計 基 準	クレーン等構造規格 ゴンドラ構造規格 アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案 点検補修作業車構造基準(案)		

作業台が橋脚上で昇降, 90° 旋回する。

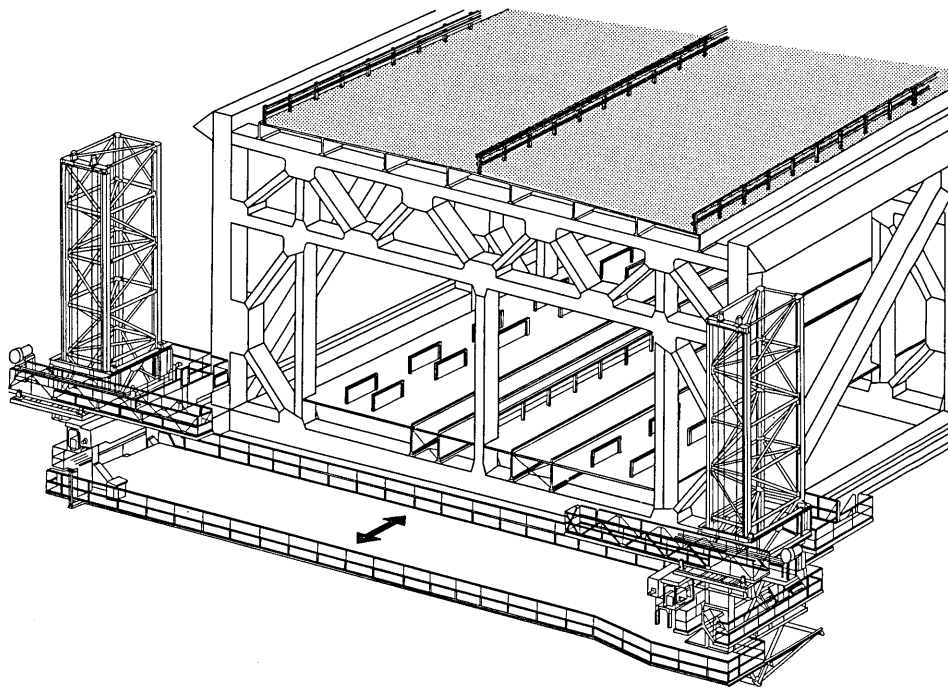


(2) 作業車の役割と規模

作業車の役割を単に橋体の点検のみに限るか、点検かつ補修用として最大限の機能をもたせるかによって作業車の規模が相違する。さらに橋体構造が複雑なときは作業車を橋体のどの部位まで接近させるかが作業車の全体の計画を大きく左右する。

本州四国連絡橋公団では、作業車の定義を「対象とする橋体の点検、塗装および小規模の補修、清掃、標識その他の灯類の維持管理等のために行う接近、材料供給、工具運搬および保守等の手段として使用する」（点検補修用作業車製作据付工事共通仕様書－S 59.3）としており、本四連絡橋に設置される作業車はこうした機能が果たせるように設計されている。またすべての橋体部位への接近が可能な作業車システムがとられており、たとえば吊橋・斜張橋では橋体の下面と両側面を取り囲んで走行するU字形の下面作業車（図－3.3）と主構トラス上部と道路床版の裏面をカバーする内面作業車（図－3.4）から成り立っている。内面作業車の動き方を簡単に述べると、まず橋軸方向には移設台車に吊られて任意のパネル間を移動し、横トラスに沿って設置したレール上に降ろされたあと、橋軸直角方向に走行する。

桁作業車の自重を年代順に並べたのが図－3.5である。作業車の規模は本四連絡橋に設置される作業車によって急速に大型化しており、それに伴い橋体設計時に作業車の自重を荷重として考慮するようになってきている。



図－3.3 本四連絡橋吊橋・斜張橋用下面作業車

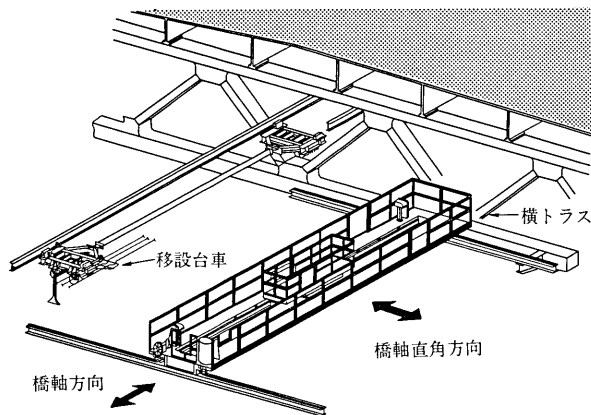


図-3.4 本四連絡橋吊橋・斜張橋用内面作業車

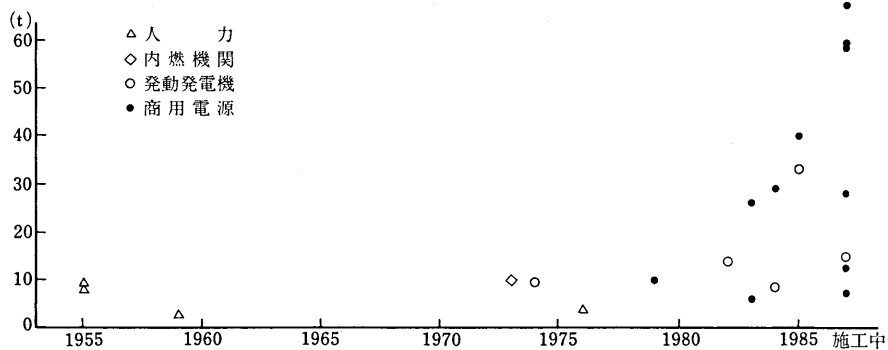


図-3.5 作業車規模の推移

(3) 径間数と設置台数

作業車の設置台数は作業車の設置目的である作業をどのくらいの日程で消化するかによって決まることになるが、点検補修作業がそれほどの短時間で済ませる必要がある性質のものであることから、おおむね各径間に1台の設置が標準的である。北港連絡橋、大鳴門橋、南北備讃瀬戸大橋クラスの長径間橋梁になると中央径間は2台でカバーするようになっている。

各径間に1台ずつの設置は橋脚が作業車の通過の障害になっているためでもあるが、橋梁形式あるいは作業車の規模等によっては橋脚をクリアーして走行する方法をとって、作業車の設置台数を少なくしている例もある。

橋脚をクリアーする方法をこれまでの作業車の実績の中から調べると、作業台を橋脚上で橋軸方向に90度回転させて橋脚を通過させる方法が多くとられている。新荒川大橋、沼尾川橋(写真-3.8)、番の州高架橋では作業台のセンターを軸に90度回転、さらに上昇させて桁と橋脚の狭あい部をくぐり抜ける。大和川橋(写真-3.9)では上下流に分離した片持式の作業車を橋脚で90度ふって通過する。片品川橋(写真-3.10)は上路式トラスであることから、トラスの内面を利用して作業車を9径間の橋長を連続走行させている。この作業車には横行と上下に昇降するゴンドラが組み込まれてお

り、トラス側面および下面への接近が可能となっている。

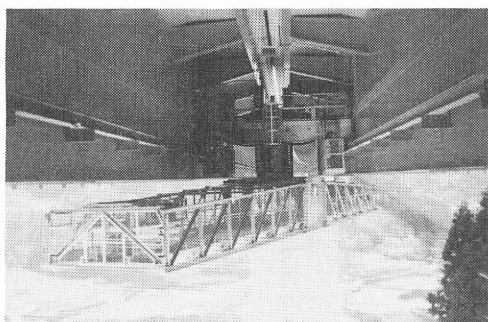


写真-3.8 橋脚上で旋回中の作業車（沼尾川橋）

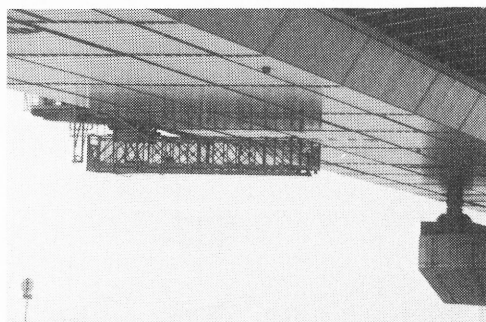


写真-3.9 片持梁式の作業車（大和川橋）

台数を減らしているのではないが、工夫されているのが安治川橋梁と本四連絡橋のトラス橋の作業車である。安治川橋梁では各径間に動力をもたない作業車（控車）を配置しておき、沓の高さをかわせる背の低い動力車に橋脚上を通過させて控車をドッキング、牽引する方法がとられている。本四連絡橋の羽佐島高架橋、与島高架橋、番の州高架橋トラスではトラス橋の構高さの変化に対応するために、U字形の作業車は側面フレームと下面作業台とで構成され、下面作業台が側面フレームを昇降するようになっている。側面フレームはトラスの側面に沿って全径間を走行し、各径間に設置された下面作業台と接合する。与島高架橋の作業車はさらに主構幅の変化にも対応できるようになっている。

（4）動力源と駆動方式

作業車のような走行車の動力源として一般的に考えられるものに作業車の実績をあてはめると下表のようになる。

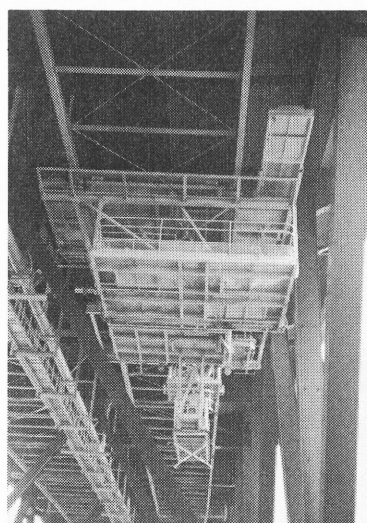


写真-3.10 片品川橋の作業車

表-3.3 作業車の動力源

動力源	橋名
人力—ギア—	大井川橋梁、木曾川橋梁、犀川橋梁、永才橋
内燃機関—直接駆動式	関門橋
発動発電機—電動機	名港西大橋、沼尾川橋、片品川橋、大和川橋、末広大橋、北港連絡橋
商用電源—電動機	安治川橋梁(国鉄)、荒川大橋、大三島橋、安治川橋梁、港大橋、門崎高架橋、因島大橋、大鳴門橋、撫養橋、櫃石島高架橋トラス部、岩黒島橋、南北備讃瀬戸大橋、ほか

作業車の動力源は電動機を運転するのに発動発電機を用いるか、商用電源を用いるかに分かれるようである。いずれにも一長一短がある。発動発電機は燃料タンクが要ること、バッテリーの保守を必要とすること、大きな駆動力を必要とするときは重量、スペース的に作業車に負担がかかることであ

る。商用電源は給電設備を必要とする。作業車のように走行する装置に給電するには絶縁トロリー方式と給電用キャブタイヤケーブル方式の2通りがあるが、キャブタイヤケーブルは走行距離が短い場合に適しており、作業車では絶縁トロリー方式がほとんどである。

駆動方式は車輪による粘着駆動方式がほとんどであるが、走行レールに勾配がついていて作業車に登坂力を要するときはラック・ピニオン方式あるいはチェーンラック・スプロケット方式が採用されている。安治川橋梁（阪神公団）、港大橋、門崎高架橋、撫養橋がこれにあたる。駆動方式には上記のほかに油圧方式とワイヤーロープ方式とが考えられる。油圧方式は基本移動単位がシリンダーストロークによるものであるため、長区間の走行用には適していないが、変速機が不要のため作業車の昇降、旋回用（沼尾川橋）あるいは作業車に付属している作業台の昇降用等に使用されている。ワイヤーロープ方式は安治川橋梁（国鉄）と新淀川橋梁に採用されている。

（5）設計基準

設置された作業車の設計基準として挙げられているものを再掲する。

- ① 労働安全衛生規則（労働省令）
- ② クレーン等安全規則（労働省令）
- ③ ゴンドラ安全規則（労働省令）
- ④ クレーン等構造規格（労働省告示）
- ⑤ ゴンドラ構造規格（労働省告示）
- ⑥ 道路橋示方書・同解説（日本道路協会）－S 55.2
- ⑦ アルミニウム合金土木構造物設計・製作指針案（日本軽金属協会）－S 52.11
- ⑧ アルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案（日本軽金属協会）－S 52.11
- ⑨ 点検補修作業車構造基準（案）（本州四国連絡橋公団）－S 57.9
- ⑩ 塔作業車構造基準（案）（本州四国連絡橋公団）－S 57.9

これらからもわかるように、作業車を設計するためには各種の法令、規格、基準等を適宜使い分けているのが実状のようである。

作業車に乗って作業を行うのが労働基準法第9条に規定される労働者であることから、作業車の設置計画、設計、製作、検査および運転等にわたり、労働安全衛生法とそれを実施するための労働安全衛生法施行令および労働安全衛生規則が適用されると考えられている。ただし、橋梁に添架される作業車がクレーン等安全規則にあるクレーン、エレベータ、リフトあるいはゴンドラ安全規則にあるゴンドラのいずれに該当するのかは明確ではない。作業車システムの中には、クレーンあるいはゴンドラと規定されるものはあっても、桁下を走行する作業車そのものを規定する規則はない。

クレーンおよびゴンドラの法規上の定義は次のようである。

クレーンは「荷を動力を用いてつり上げ、及びこれを水平に運搬することを目的とする機械装置」、ゴンドラは「つり足場及び昇降装置その他の装置並びにこれらに付属する物により構成され、そのつり足場の作業床が専用の昇降装置により上昇し、又は下降する設備」である。

これまでの作業車は「クレーン等に作業の性質上、労働者をとう乗させた場合」として、クレーン等安全規則を適用している場合が多く、これにゴンドラ安全規則を併用しているものもある。実際の設計はクレーン等構造規格あるいはゴンドラ構造規格によるが、荷重条件、材料、許容応力度等の点でこれだけでは十分でなく、補完する基準が必要である。道路橋示方書あるいは施主の所有する設計基

準がこれにあたるが、使用材料がアルミニウム合金のときはアルミニウム合金土木構造物設計・製作指針案あるいはアルミニウム合金製橋梁検査車構造設計・製作指針案を準用している。機械部品は日本工業規格によっている。本州四国連絡橋公団には点検補修作業車構造基準および塔作業車構造基準がある。