

令和 4年度 橋梁技術発表会

鋼橋の陸上輸送

～橋を安全に輸送するための留意点～

製作小委員会

村上貴紀, 黒田尚武, 萩原篤



一般
社団法人

日本橋梁建設協会

Japan Bridge Association

1 はじめに

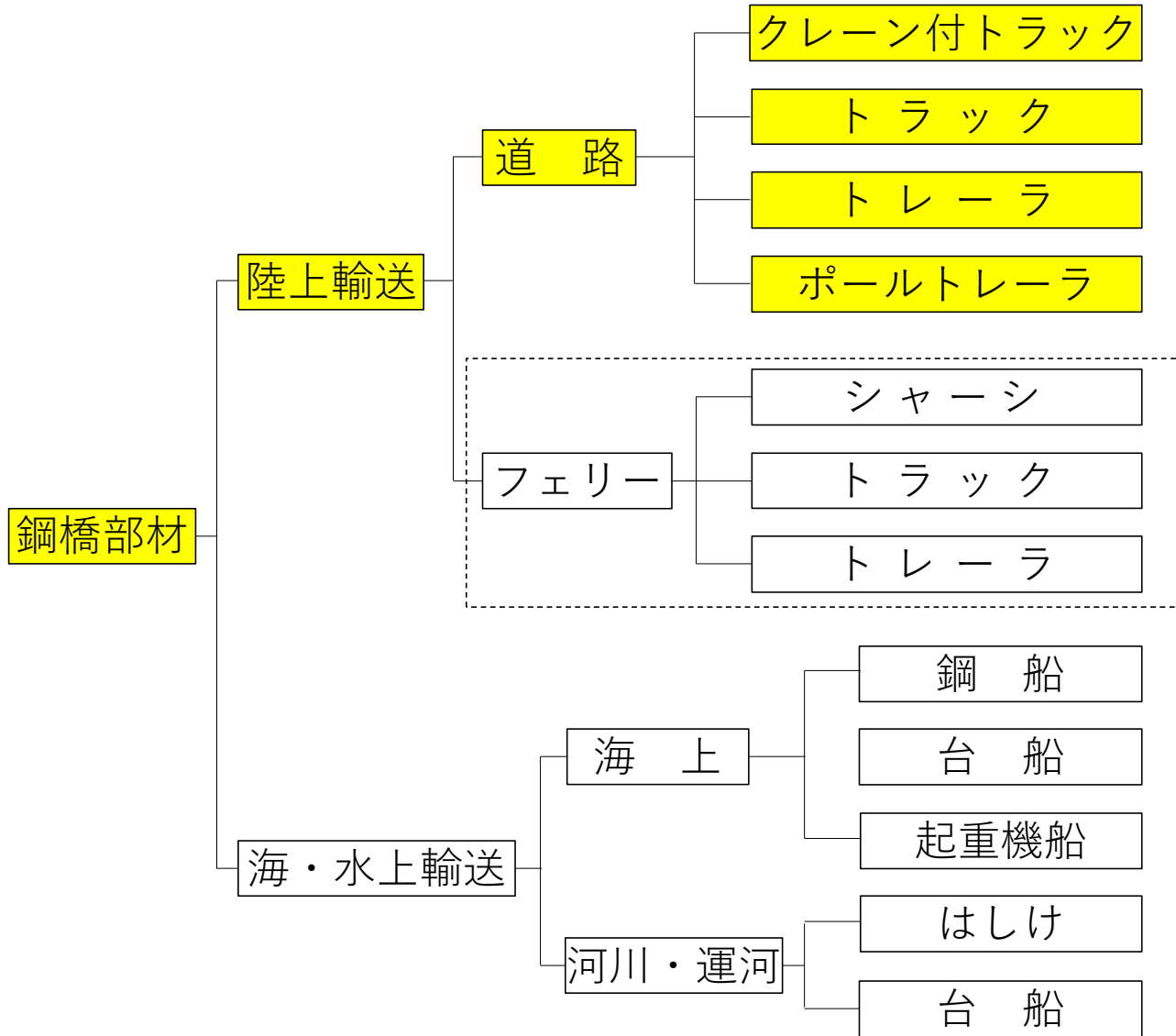
輸送マニュアル

- ・ 鋼構造物の使用鋼材や製品の輸送には陸上輸送と海・水上輸送がある
- ・ 設計段階から幅広い専門知識が必要
 - 陸上輸送： 関係法令による積載許容限度や車両諸元の把握
安全に輸送するための製品の積み付けや固縛 など
 - 海・水上輸送： 海・水上の関係法令や規則
気象条件など輸送時の安定性の照査
品質確保のためのオーニング など
- ・ 昭和60年に発刊し、平成12年、平成16年、平成20年に改訂

輸送の手引き

- ・ 前回の改訂以降、特に陸上輸送に関する法令の改正や規制の緩和がなされたことから、令和3年に「輸送の手引き」として全面改訂

2 輸送方法の種類



陸上輸送

- ・ 製作工場から架設現場まで積み替えなく直接輸送が可能
- ・ 部材のサイズや重量に制約あり

手引きの範囲外

海・水上輸送

- ・ 大型部材、重量部材の輸送が可能
- ・ 架設現場が離島の場合、架設現場やその付近に保管場所を確保でき、大量輸送が可能な場合等に適用

3 輸送方法の選定

選定条件

- ・ 部材の形状（幅、高さ、長さ）
- ・ 部材の重量
- ・ 製作工場から架設現場までの経路
- ・ 架設方法
- ・ 契約等の制約
- ・ 関係法令の遵守が可能か

関係法令

	関係法令	所管官庁
陸上輸送	道路運送車両の保安基準（道路運送車両法）	国土交通省
	道路交通法施行令（道路交通法）	警察庁
	車両制限令（道路法）	国土交通省
海・水上輸送	海上交通安全法	海上保安庁
	港則法	海上保安庁
	港湾法	港湾局

3 輸送方法の選定

海・水上輸送を選定する場合のプロセス

一般的に海・水上輸送は、

- ・ 航路規制対策等の折衝業務が錯綜
- ・ 輸送コストがかかる



まず陸上輸送の検討を優先

工事全体のコストを比較して輸送方法を決定

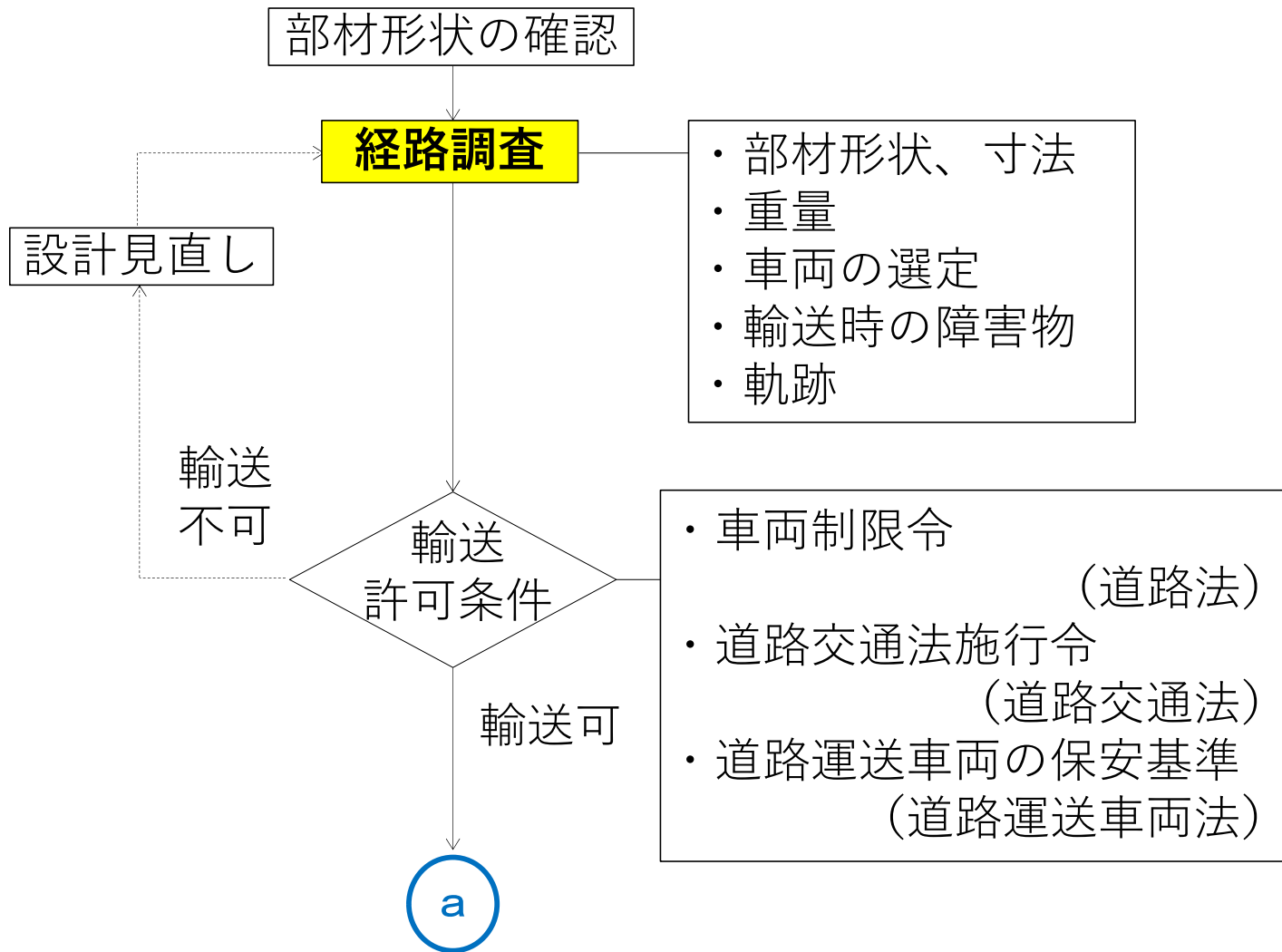


台船による大ブロック海上輸送

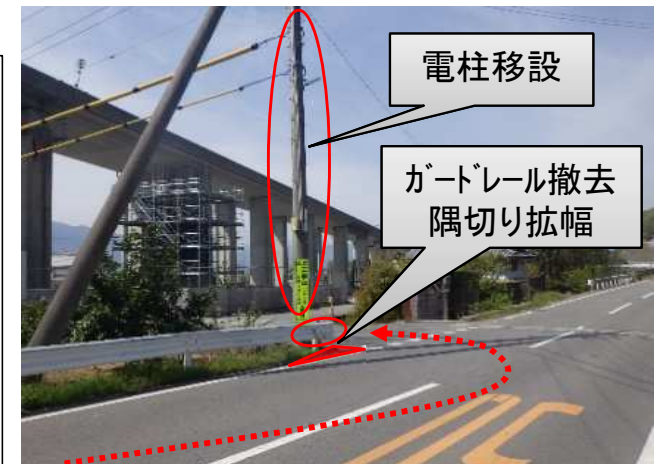


鋼船による一括海上輸送

4 陸上輸送の概要

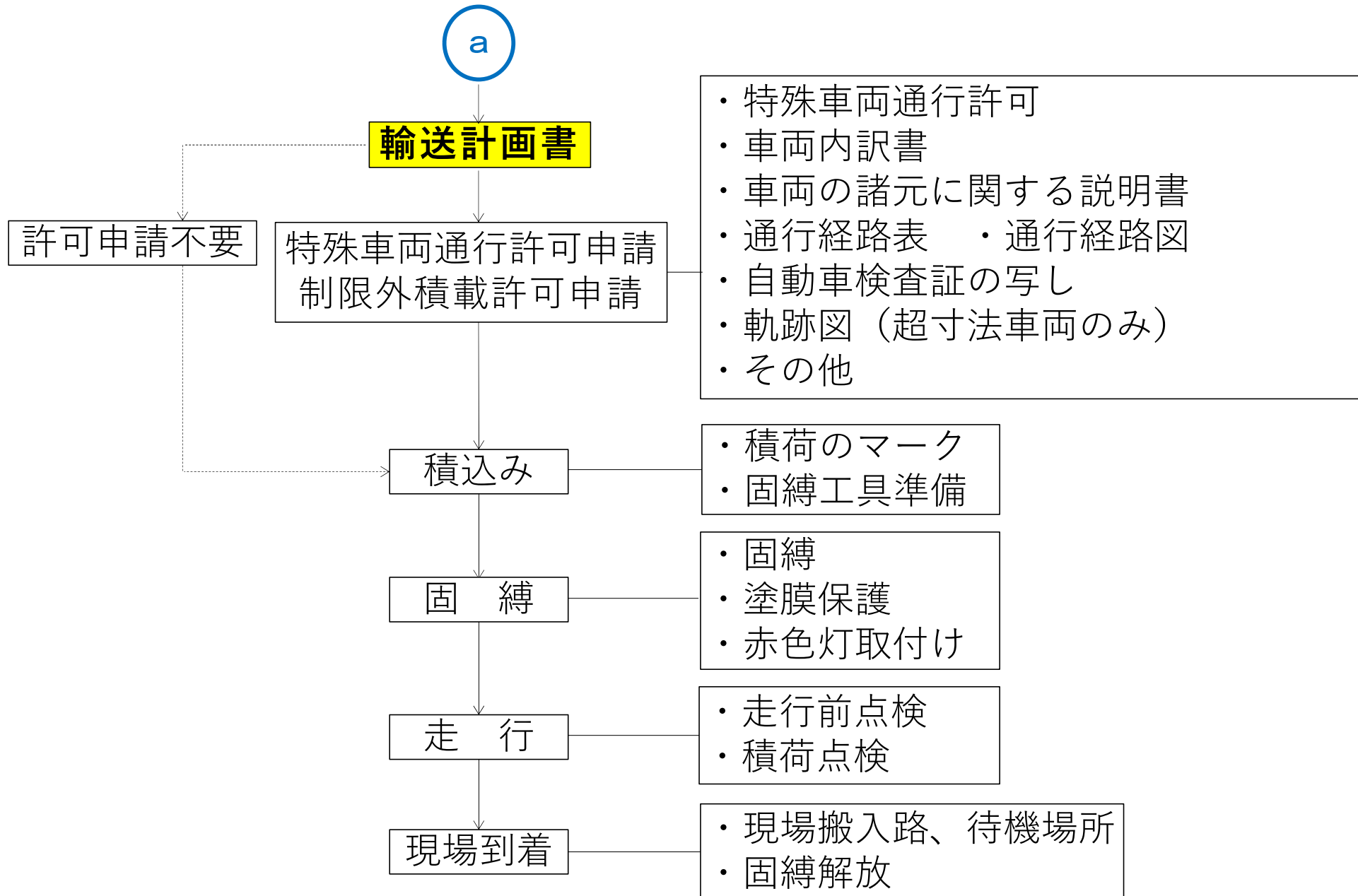


通過トラス橋高さ確認情況



現場搬入口障害物の対策提案

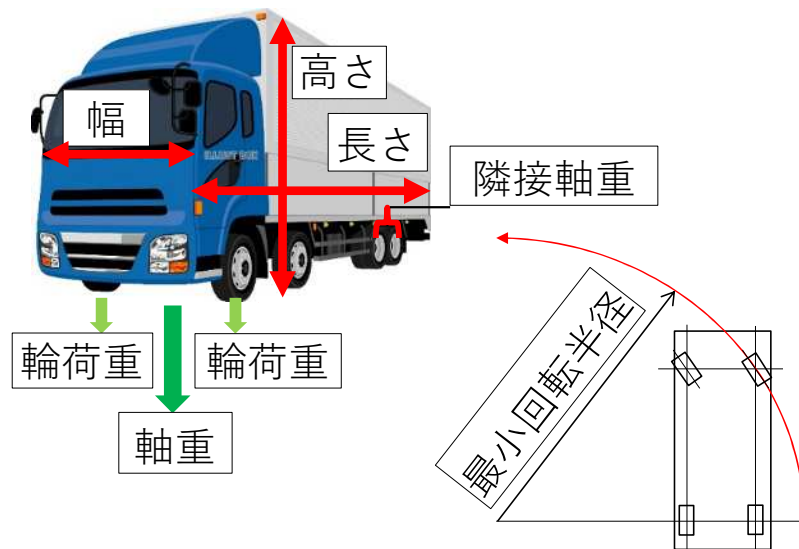
4 陸上輸送の概要



5 法令による車両制限(関係法令概要①)

一般的制限値

車両の諸元		一般的制限値 (最高限度)
寸法	幅	2.5m
	長さ	12m
	高さ	3.8m (高さ指定道路は4.1m)
	最小回転半径	12m
重量	総重量	20ton (高速自動車国道および重さ指定道路は25ton)
	軸重	10ton
	隣接軸重	18ton : 隣り合う車軸の軸距が1.8m未満 19ton : 隣り合う車軸の軸距が1.3m以上かつ隣り合う車軸の軸重がいずれも9.5ton以下 20ton : 隣り合う車軸の軸距が1.8m以上
	輪荷重	5ton



高さ指定道路

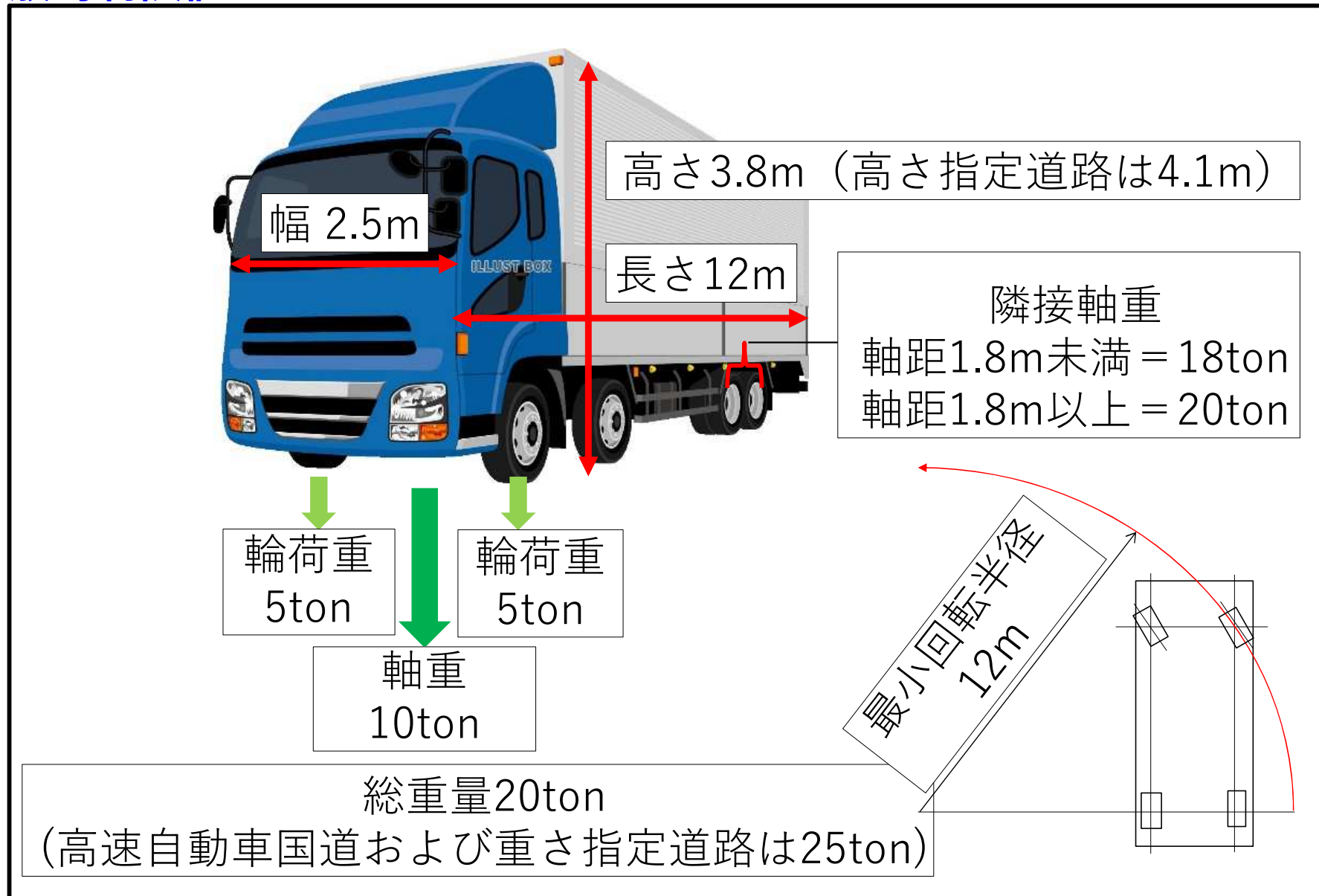
道路管理者がその道路を指定することで、高さ4.1mまで走行可能な道路

重さ指定道路

道路管理者がその道路を指定することで、総重量25tonまで走行可能な道路

5 法令による車両制限(関係法令概要①)

一般的制限値



5 法令による車両制限(関係法令概要②)

関係する法令等

- ① **車両制限令 (道路法)** . . . **通行の制限**
 - ・ 幅、長さ、高さおよび総重量の一般的制限値を定めている
 - ・ 一般的制限値を超える場合は「**特殊車両**」として道路管理者に申請し、**特殊車両通行許可**を得なければならない

- ② **道路交通法施行令 (道路交通法)** . . . **積載の制限**
 - ・ 交通上の観点から車両の積載制限を定めている
 - ・ 制限値を超える場合は「**制限外積載**」として出発地の警察署に申請し、**制限外積載許可**を得なければならない

- ③ **道路運送車両の保安基準 (道路運送車両法)** . . . **車両に対する制限**
 - ・ 車両の大きさ、重量、設備、装置等について基準値を定めている
 - ・ 制限値を超える場合、保安上支障がないと認められるとき、運輸局長の権限で基準の緩和を行うことができる

5 法令による車両制限(関係法令概要③)

各法令における制限値

寸法・諸元		法令	道路運送車両の 保安基準	道路交通法 施行令	車両制限令	
					一般的制限値	
					高速自動車国道以外	高速自動車国道
幅 (B)			2.5m	車体幅 ※14 × 1.2	2.5m	2.5m
高さ (H)			3.8m	3.8m※1	3.8m※1	4.1m
長さ (L)	単車		12m	車両全長 ※14 × 1.2	12m	12m※4
	連結		12m※2※3			
総重量	単車		20~25ton※6	規定なし※5	20ton※7	20~25ton※5
	連結		20~28ton※8※9		20ton※7※10	20~25ton※10
軸重			10ton※11	規定なし	10ton	10ton
隣接軸重			18~20ton※12	規定なし	18~20ton※12	18~20ton※12
輪荷重			5ton※13	規定なし	5ton	5ton
最小回転半径			12m	規定なし	12m	12m

※1~※13 条件によって制限や特例が設けられています
詳細は「輸送の手引き」をご参照ください

※14 令和4年5月（「輸送の手引き」改訂後）に積載制限が緩和
幅：車体幅→車体幅×1.2、長さ：車両全長×1.1→車両全長×1.2

5 法令による車両制限(関係法令概要④)

制限値の比較 (抜粋)

	保安基準では	道路法施行令では	車両制限令では
長さ	<p>12m キングピン中心 12m</p>	<p>$L \times 0.1m$ 積載物 Lm</p>	<p>積載物 12m</p>
幅	<p>荷物の状況は問わない 2.5m</p>	<p>積載物 車体幅 Bm $B \times 0.1m$ $B \times 0.1m$</p>	<p>積載物 2.5m</p>
高さ	<p>3.8m</p>	<p>3.8m</p>	<p>(4.1m) 3.8m ()は指定道路</p>

6 法令による車両制限(特殊車両通行許可①)

特殊車両通行許可が必要な車両

車両の構造が特殊な車両、あるいは輸送する貨物が特殊（分割不可能）な車両で、幅、長さ、高さおよび総重量のいずれかが一般的制限値を超える車両は、特殊車両通行許可が必要

特殊車両通行許可が得られる限度値の目安

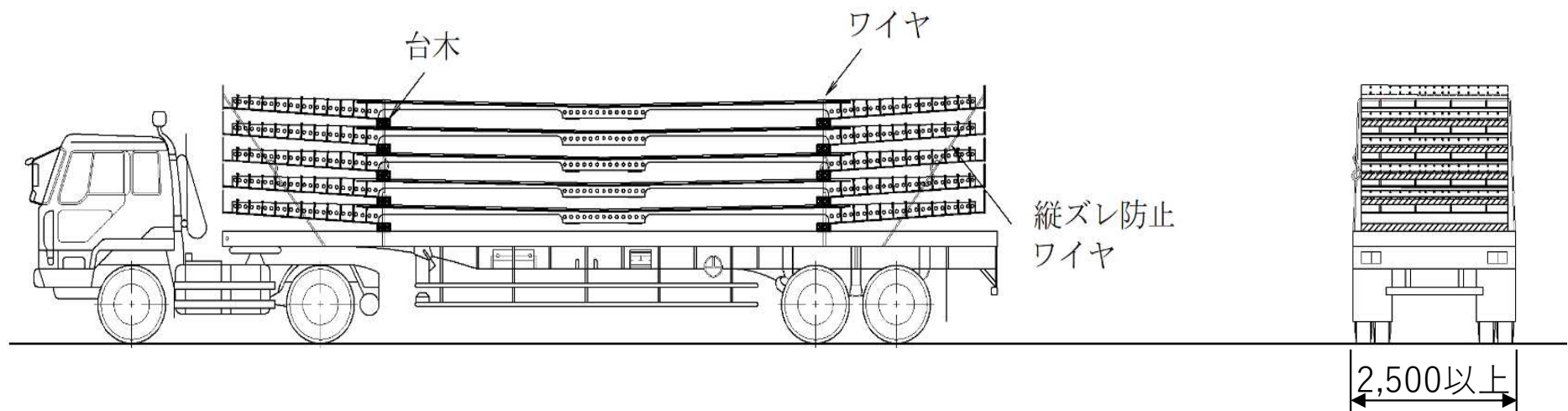
車両の諸元		限度値の目安
寸法	幅	3.5m
	高さ	4.3m
	長さ	セミトレーラ：17m
総重量		44ton

あくまでも限度値の目安であるため、実際の経路の輸送可能限界値を調査し、輸送の可否を正確に判断する必要がある

6 法令による車両制限(特殊車両通行許可②)

幅広トレーラの基準緩和

幅の基準緩和を受けた幅広トレーラの場合、幅および長さにおいて2.5メートルを超える**分割不可能な幅広貨物（合成床版、建築用パネル、建造用鋼板その他建設資材）**は、セミトレーラ一般に対する保安基準の制限値である車両総重量28ton（積載物落下防止用のスタンションおよび固縛金具を備える車両の構造では36ton）を超えない範囲で荷台と水平な**複数積載**が認められた（平成31年2月の改正）



6 法令による車両制限(鋼板の輸送①)

鋼板の輸送

長さ(m) 幅(m)	11.0	13.0	13.5	以上 13.501
≒ 2.05~2.2 (スタンション幅内)	車種C <複数> 荷台長以下			
2.49 (車両幅以下)	車種A <複数>			
3.3 (傾斜時2.5m以下)	車種B <複数>			
3.5	車種A・D <単体> 車種F <複数>			
3.5 + α	車種E <単体>			
上記以上				陸上輸送不可



傾動車両による鋼板の輸送

- 車種A：高床式セミトレーラ
- 車種B：傾斜車両
- 車種C：スタンション型セミトレーラ
- 車種D：幅緩和の高床式セミトレーラ
- 車種E：幅緩和の傾斜車両
- 車種F：幅緩和の高床式セミトレーラ

幅の基準緩和を受けた
幅広セミトレーラは
複数枚の鋼板を積載可
(平成31年2月の改正)

6 法令による車両制限(鋼板の輸送②)

鋼板の輸送

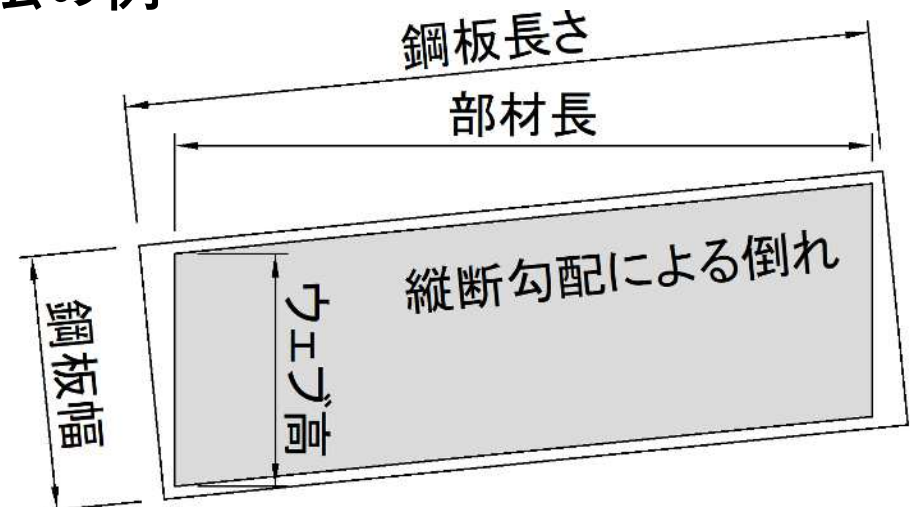
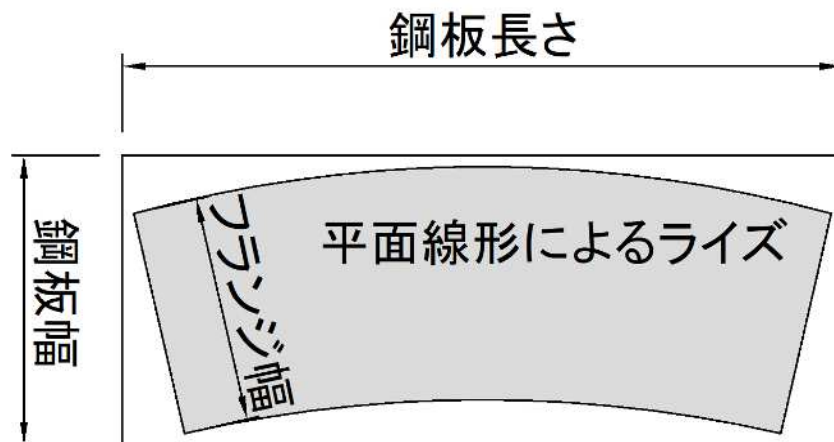
設計において、以下を付加した材料寸法で、鋼材輸送の許容限度を超えないように部材幅、部材長を決定

- ・ 平面曲線によるライズや縦断勾配による倒れ
- ・ そりによる影響
- ・ ミルエッジ鋼板の除去分や切断代として
更に50mm程度付加



鋼板のミルエッジ

鋼板の輸送寸法の例



'21 デザインデータブック

7 経路調査

調査目的

- ・ 設計段階等で輸送可能な寸法を確認
- ・ 特殊車両に限らず、積載貨物の品質保持と運行上の安全を確保するための輸送可能限界値を調査し、輸送の可否を正確に判断することが重要

調査要領

- ①積載貨物の詳細（高さ、幅、長さ、重量）、車種、輸送時期の確認
- ②納入場所、輸送経路、荷降ろし方法の確認
- ③納入場所への搬入路（搬入路は現況から造改修の計画があるかなど）
- ④発注者や架設関係者との事前確認

調査箇所

- ①車道幅員
- ②高さ制限
- ③交差点、変形交差点（曲がり角）
- ④曲線（カーブ）
- ⑤道路橋
- ⑥踏切、急勾配の坂道
- ⑦その他（待機場所、現場搬入路、現場内状況、輸送経路と道路管理者、交通規制）

7 経路調査(車両の選定①)

車両の種類

車種		積載重量および寸法				備考	特殊車両 通行許可 申請の有無
		重量※ ² (ton)	高さ※ ³ (m)	幅※ ⁵ (m)	長さ (m)		
クレーン付 トラック※ ¹	4tonクレーン付トラック	2.7	2.5	2.1	5		不要
	10tonクレーン付トラック	8.2	2.3	2.3	8.5		不要
	15tonクレーン付トラック	12.5	2.3	2.3	8.5		必要※ ⁶
トラック	4tonトラック	4	2.5	2.1	6		不要
	10tonトラック	10	2.3	2.3	9.5		不要
	15tonトラック	15	2.3	2.3	9.5		必要※ ⁶
トレーラ	高床式セミトレーラ	20	2.3	3.5	14	総重量40ton	必要
	中低床式セミトレーラ	20	2.6	3.5	10	総重量40ton	必要
	低床式セミトレーラ	20	3.2	3.5	6※ ⁴	総重量40ton	必要
ポールトレーラ	トラックポール	20	2.6	2.5	14	総重量40ton	必要
	トラクタポール	25	2.6	2.5	16	総重量40ton	必要

※1 クレーンの作業半径揚程図を確認して積載重量を決めること

※2 **重量**は一般的なもので最小重量とし、**固縛道具等の重量**も含む

※3 **高さ**は**台木100mm**を考慮した

※4 低床式セミトレーラの積載長さは、低床式の中落ち部分の長さとした

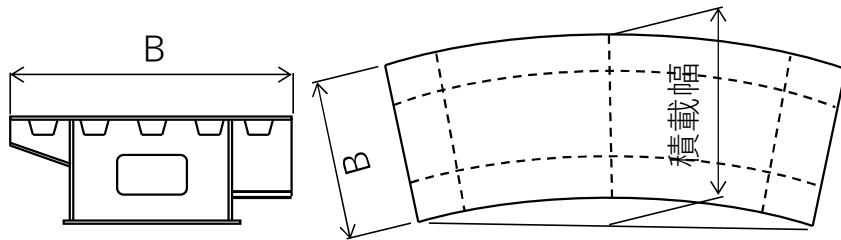
※5 **幅**は部材の**平面曲線**、縦断勾配や横断勾配による**倒れ**、部材に取り付く**付属物等**を含めた最大幅となる

また、I桁を横積みの場合は、製作そりも含めた部材高さが積載幅となる

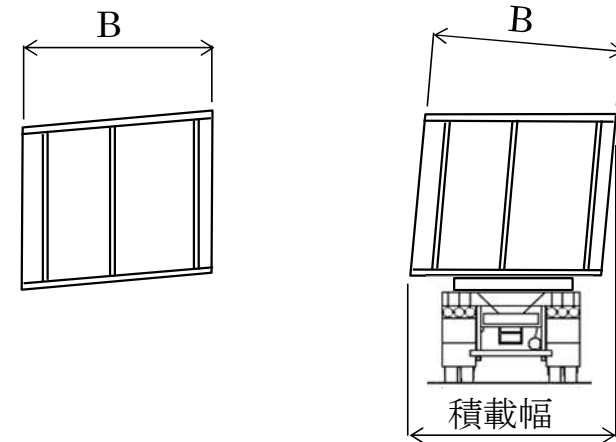
※6 重さ指定道路は除く

7 経路調査(車両の選定②)

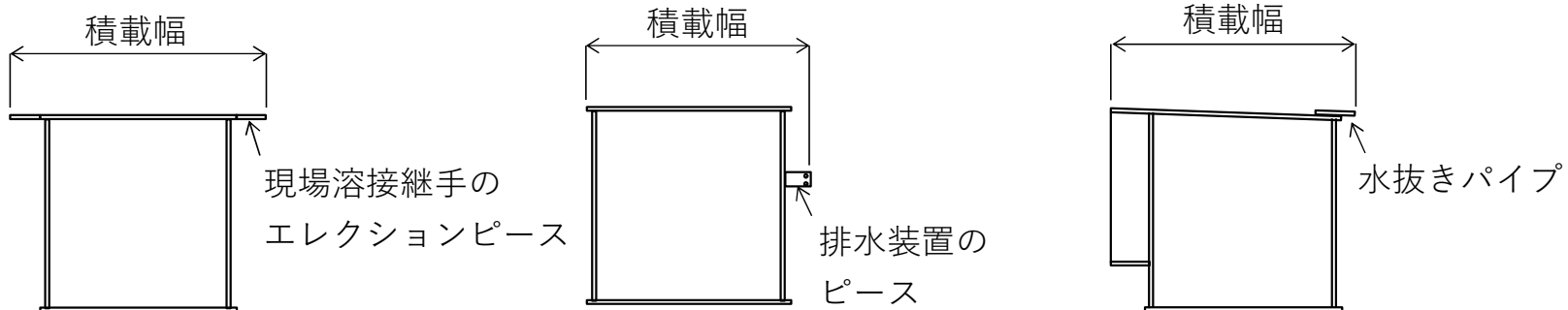
部材積載幅の注意事項



a) 平面曲線を考慮した積載幅



b) 縦断勾配・横断勾配を考慮した積載幅



c) 付属物等を考慮した積載幅

7 経路調査(車両の選定②)



平面線形により
外側に振れている



現場溶接のための
エクシジョンピース



排水装置用
ピース



床版型枠埋殺し部の
排水アングル

7 経路調査(車両の選定③)

主な車種の積載寸法の例と留意事項

① 積載寸法

- ・ 一元的許可限度の**最大値** (ポールトレーラ除く)
- ・ 道路との関係でさらに制限される場合あり

② 車両の寸法は**一例**であり、詳細な寸法は調査のこと

③ 積荷の幅

- ・ 車両荷台幅 × 1.2 以内
- ・ 積荷の**分割が不可能な場合は3.5mを限度**

④ 積荷の高さ

- ・ 積荷の高さ = 3.8m - 車両荷台高さ - 台木高さ (0.1m)
- ・ **分割不可能な積載物の場合は車両積載高さで4.3mまで**

⑤ 積荷の高さは、**吊金具、スタッド、台木の高さ等を考慮**

⑥ 積荷を含む車両長 (車両 + 積荷)

- ・ 車両長 × 1.1以内(後方突出)、かつ17m以内を限度 (ポールトレーラ除く)

⑦ 総重量

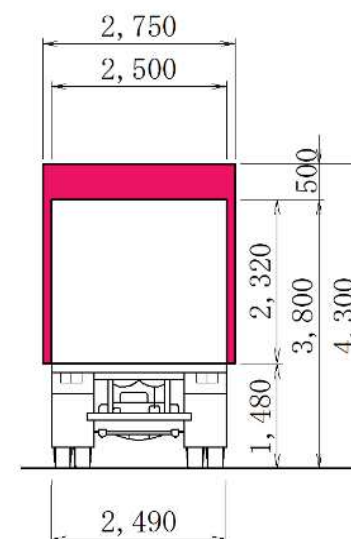
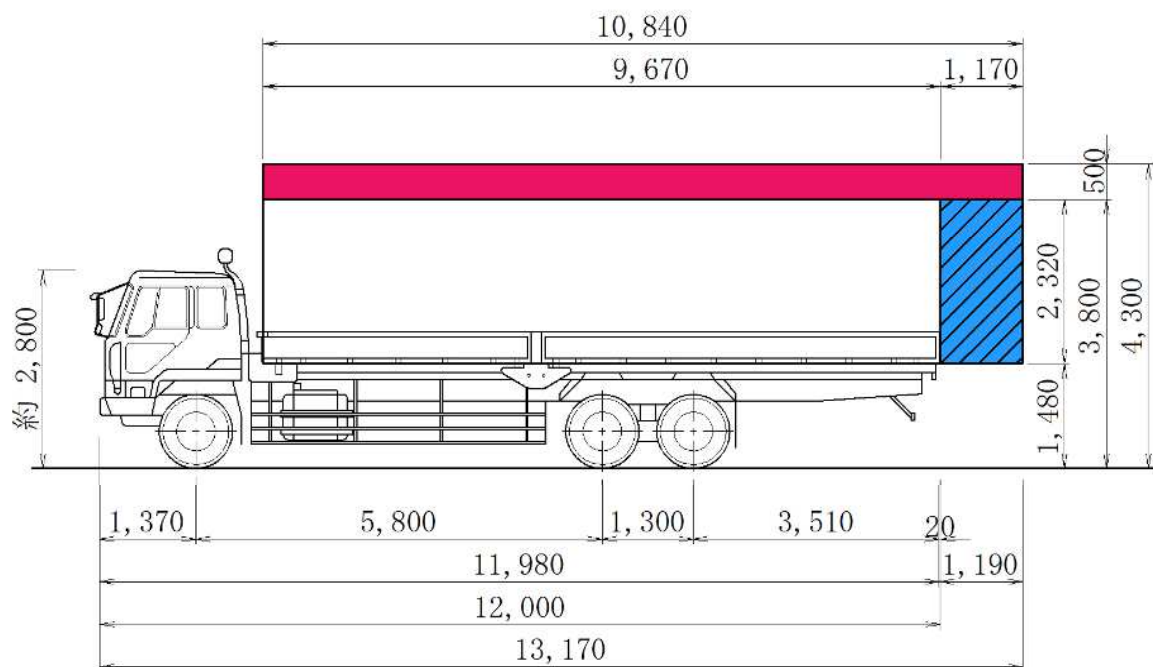
- ・ 車両の積載能力以内であっても**総重量40ton以下**を限度としている

7 経路調査(車両の選定④)

- 許可取得不要
- ▨ 特殊車両通行許可取得
- 特殊車両通行許可 + 制限外積載許可証取得

注) 令和4年5月の積載制限の緩和
車体幅→車体幅×1.2 は未反映

トラック (10ton積) の積載寸法の例



車両総重量 19.995ton
 車両 (9.995ton)
積載 (8.000ton+固縛重量2.000ton)

積載重量

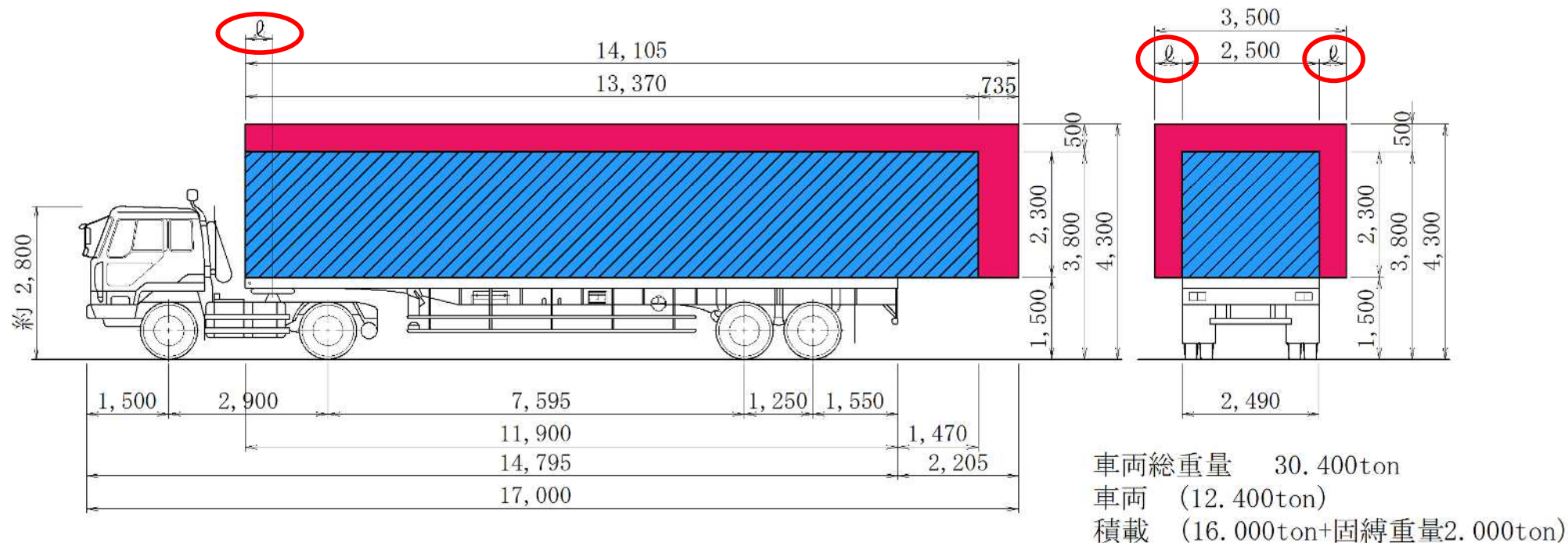
計画段階では、固縛具等の重量として2t程度見込む

7 経路調査(車両の選定⑤)

- 許可取得不要
- ▨ 特殊車両通行許可取得
- 特殊車両通行許可 + 制限外積載許可証取得

高床式セミトレーラ (18ton積) の積載寸法の例

注) 令和4年5月の積載制限の緩和
車体幅→車体幅×1.2 は未反映



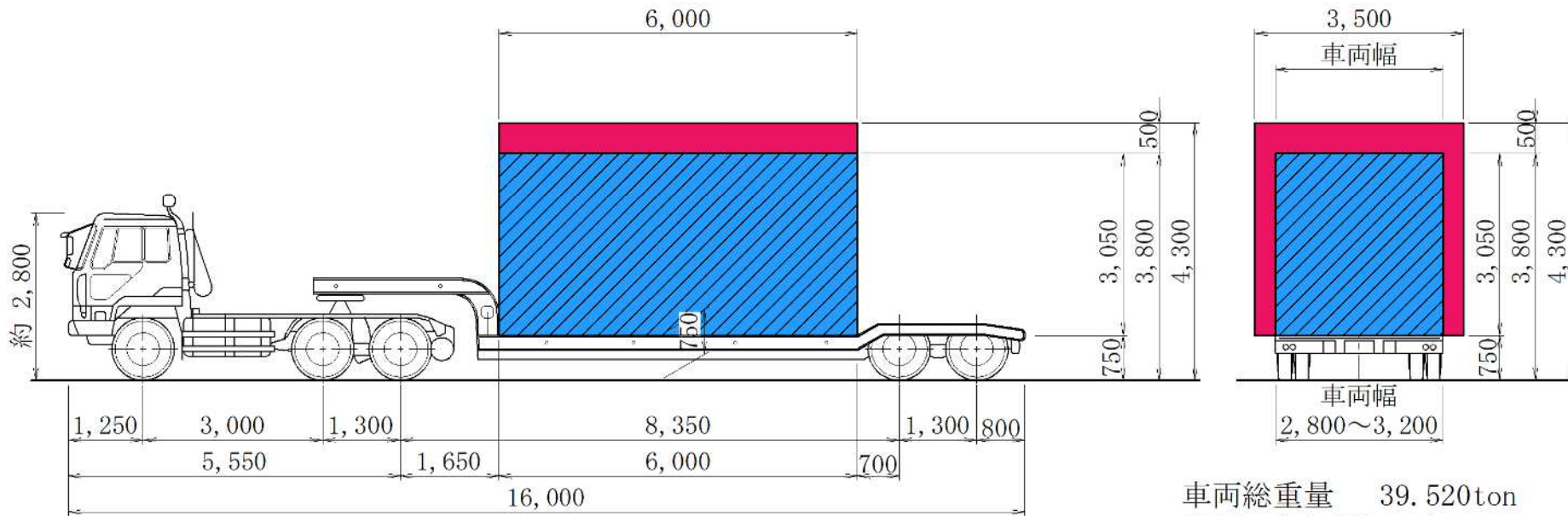
○ 積荷先端幅が車両荷台幅を超える場合は、超える寸法分 (ℓ) を後方へずらす必要がある (積荷制限長さが短くなる)

7 経路調査(車両の選定⑥)

- 許可取得不要
- 特殊車両通行許可取得
- 特殊車両通行許可 + 制限外積載許可証取得

低床式セミトレーラ (20ton積) の積載寸法の例

注) 令和4年5月の積載制限の緩和
車体幅→車体幅×1.2 は未反映



車両総重量 39.520ton
 車両 (19.520ton)
 積載 (18.000ton+固縛重量2.000ton)

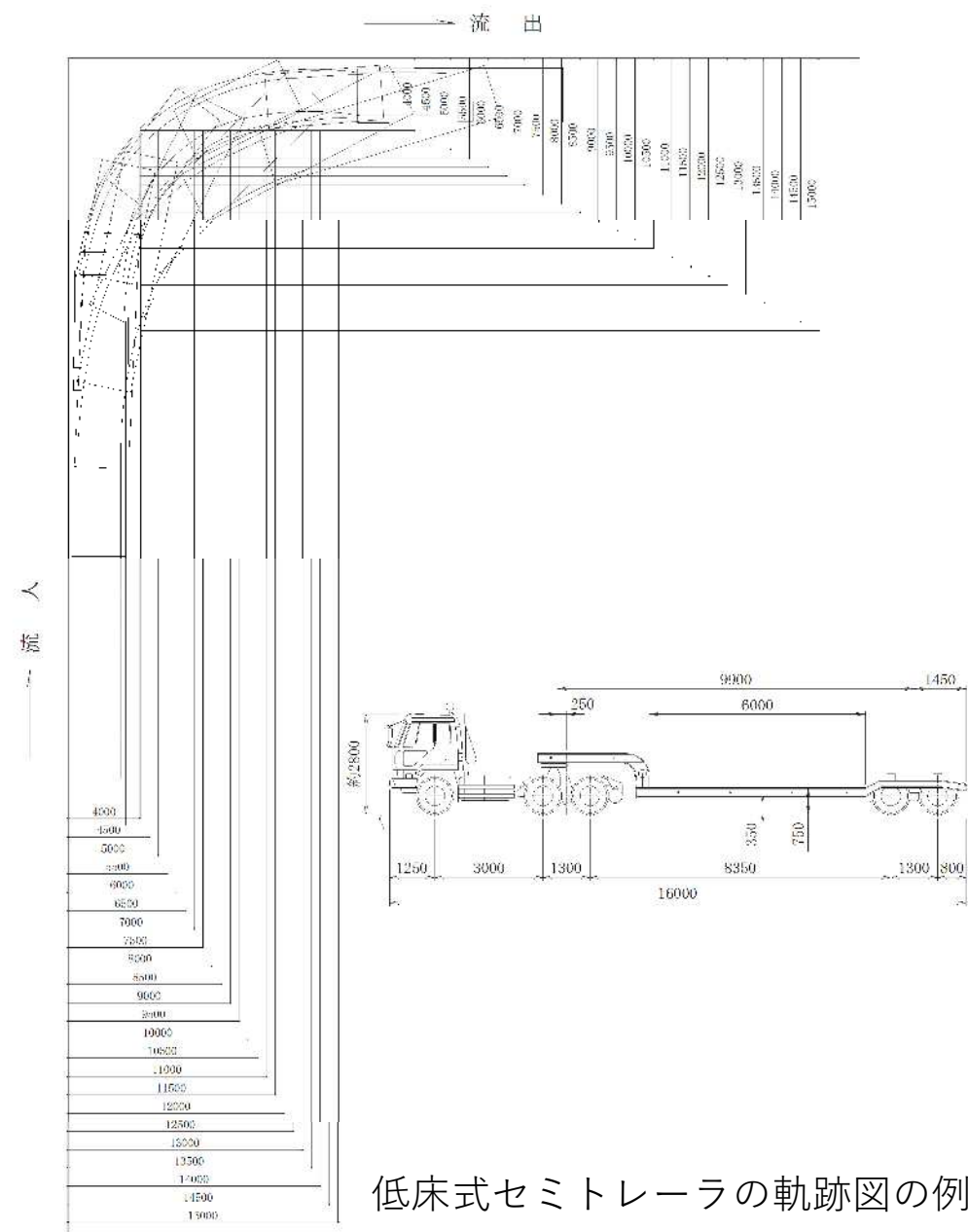
7 経路調査(車両軌跡①)

車両軌跡の作成

- ・搬入路の造成
- ・進入路が狭い場合

車両軌跡作成の留意事項

- ・車種、積付け方法、運転者の技能、路面状態等により画一化することは困難であるため、適切な**余裕幅**を見込む
- ・積荷の幅または長さが車体からはみ出す場合は、その寸法を考慮し、**立地条件に適した余裕幅**を見込む
- ・坂道では、**余裕幅を1m以上にする**余裕幅がとれなくても輸送回数が少ない場合は、**ハンドルの切返しにより通行可能か否か、実車にて試走して確認**する方法がある

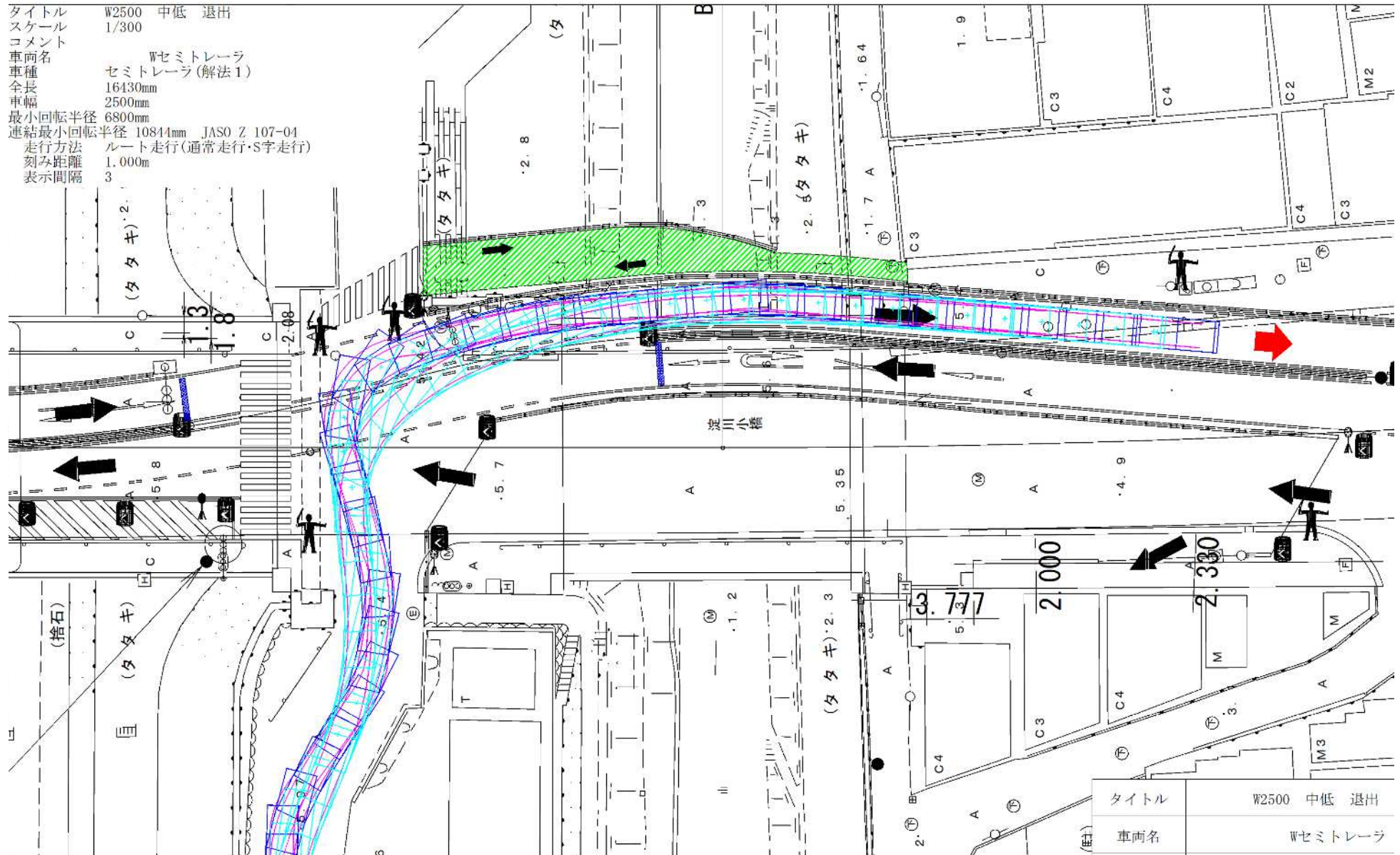


低床式セミトレーラの軌跡図の例

7 経路調査(車両軌跡②)

車両軌跡

タイトル W2500 中低 退出
 スケール 1/300
 コメント
 車両名 Wセミトレーラ
 車種 セミトレーラ(解法1)
 全長 16430mm
 車幅 2500mm
 最小回転半径 6800mm
 連結最小回転半径 10844mm JASO Z 107-04
 走行方法 ルート走行(通常走行・S字走行)
 刻み距離 1.000m
 表示間隔 3

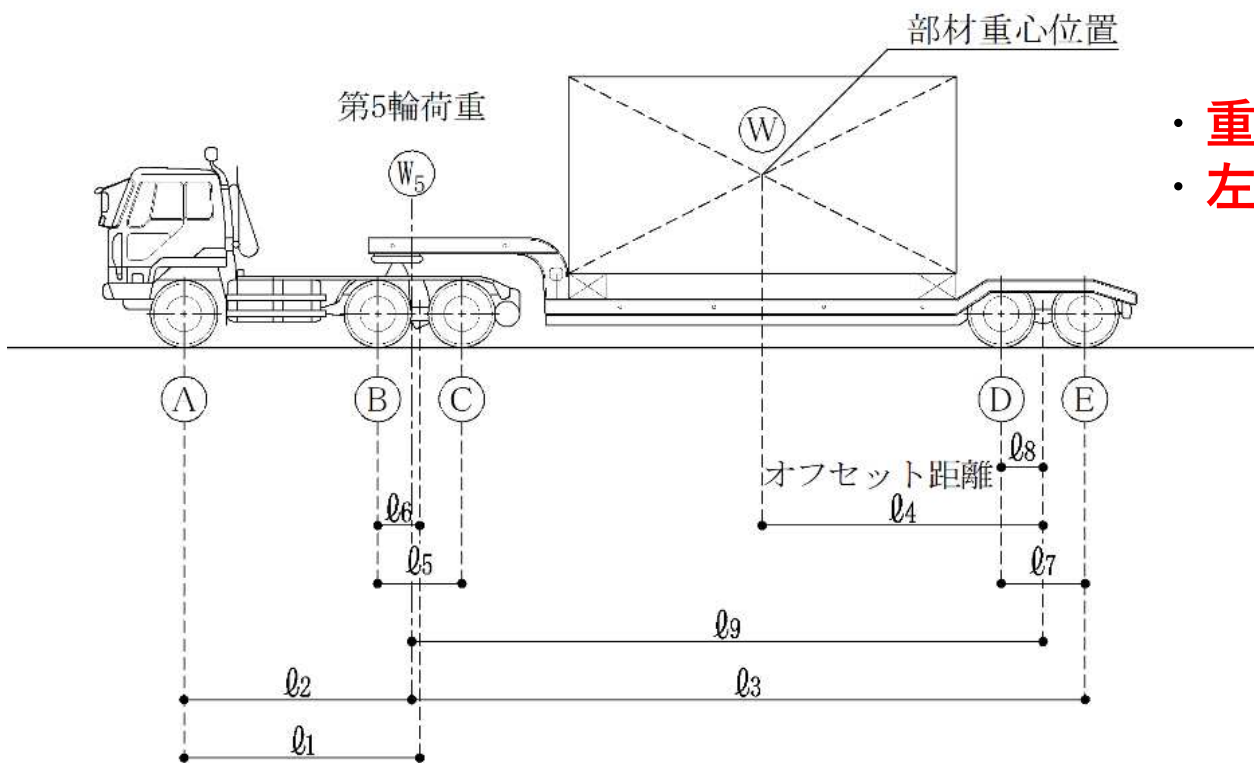


架設ヤードから退出時のセミトレーラによる軌跡図

7 経路調査(軸重の算出)

軸重の算出

車両制限令では**軸重10ton以下**、**輪荷重5ton以下**と定めている



- **重心位置**により軸重が変化
- **左右のバランス**も重要

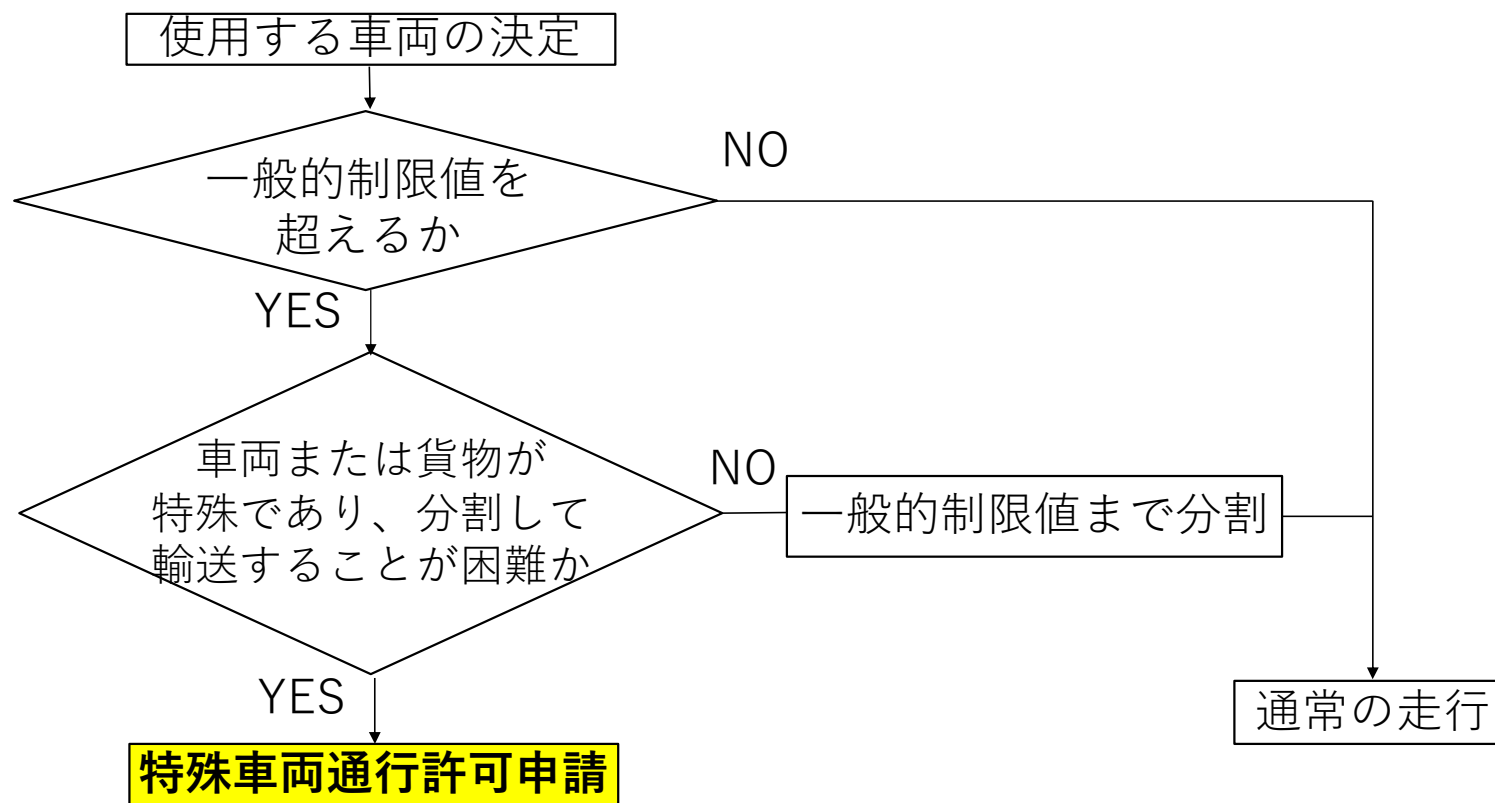
(ton)

軸重	A軸	B軸	C軸	D軸	E軸	合計
トレーラ自重+乗員	4.96	4.12	4.01	3.68	3.68	20.45
積載物	0.38	4.10	4.10	5.71	5.71	20.00
合計	5.34	8.22	8.11	9.39	9.39	40.45

8 特殊車両の通行許可申請

特殊車両通行許可申請の概要

- ・ **特殊車両**とは、車両の構造や輸送する貨物が特殊（分割不可能）で、幅、長さ、高さおよび総重量のいずれかが**一般的制限値**を超える車両
- ・ **特殊車両** = **特殊車両通行許可**を必要とする車両



8 特殊車両の通行許可申請(申請手順①)

許可申請先

- ・ 通行させようとする道路の**道路管理者へ申請**
- ・ 2つ以上の道路管理者が管理する道路となる場合は、そのうち1つの道路管理者に申請 (**一括申請**)

審査項目

- ・ 重量 : 橋梁等の耐荷力を超えていないこと
その車両のみで通行する必要がある場合は、条件を付して許可
- ・ 幅 : 車両幅が狭小幅員箇所の車道幅員を超えていないこと
必要な条件を付して通行できる場合は、条件付きで許可
- ・ 高さ : トンネル等の道路空間から20cmを減じて通行できること
通行できる位置によっては、必要な条件を付して許可
- ・ 曲線部 : 車両占有幅(曲線部を通行するために必要な車道幅員)が、曲線部の車道幅員を超えないこと
- ・ 交差点 : 車両軌跡図を交差点平面図を照合して通行できること
対向車線を占有する場合、必要な条件を付して許可

8 特殊車両の通行許可申請(申請手順②)

車両構造および積載貨物の特殊性の審査

- ・ 貨物の特殊性：積載貨物が分割不可能であり、道路法第47条第2項または3項に基づく車両の最高限度を超えること

個別審査

- ・ 申請車両諸元が「特殊車両通行許可限度算定要領」に定められた範囲を超える場合、「道路情報便覧」に採択されていない道路を通行する場合
- ・ 申請先の道路管理者と個別審査先の道路管理者の間で申請車両が通行可能か確認
- ・ この結果(道路管理者の判断)により、許可、通行条件付きの許可、不許可のいずれかが決まる

※ 個別審査は、申請先の**混雑状況により1ヶ月～数ヶ月かかる**こともある



早めに搬入路を決定し、経路調査を！

8 特殊車両の通行許可申請(許可条件)

許可条件

- ・ 道路管理者が条件を付して通行を許可する場合のその条件

- 1) **徐行**
- 2) **誘導車の配置**
- 3) **通行時間帯の条件(夜間走行) 等**

条件は「特殊車両通行許可証」に記載され、**常時各車両に携行**

- ・ **令和3年3月に誘導車の配置条件が改正**

- 1) 誘導車の運転は国土交通省が定める**講習の受講**が必要
- 2) 誘導車の配置は基本的に**前方または後方に1台**

他の交通に誘導していることがわかるよう「特殊車両誘導中」等を表示

- ・ **重量に関する通行条件がDとなる車両、および寸法のうち幅に関して通行条件がCで車両の幅が3mを超える車両は、午後9時から午前6時までの通行**

8 特殊車両の通行許可申請(許可条件)

通行に必要な条件

区分 記号	内 容	
	重量についての条件	寸法についての条件
A	徐行等の特別の条件を付さない。	徐行等の特別の条件を付さない。
B	徐行 を条件とする。	徐行 を条件とする。
C	<p>以下を条件とする。</p> <p>① 徐行をすること。</p> <p>② 他の車両との距離を確保することによって、通行する車線の一の径間を同時に通行する他の車両がない状態で通行すること。</p> <p>③ ②のため、許可車両の後方に1台の誘導車を配置し通行すること。</p>	<p>屈曲部、幅員狭小部または上空障害箇所の通行の場合以下を条件とする。</p> <p>① 徐行をすること。</p> <p>② 対向車等との衝突、接触その他の事故の危険を生じさせない状態で通行すること。</p> <p>③ ②のため、許可車両の前方に1台の誘導車を配置し、その連絡または合図を受けて通行すること。</p> <p>交差点の左折または右折の場合以下を条件とする。</p> <p>① 徐行すること。</p> <p>② 対向車等との衝突、接触その他の事故の危険を生じさせない状態で通行すること。</p> <p>③ ②のため、許可車両の前方に1台の誘導車を配置し、その連絡または合図を受けて、誘導車に続いて左折または右折すること。</p>

※通行条件Dは次頁

第2章 陸上輸送 2.4 特殊車両の通行許可申請

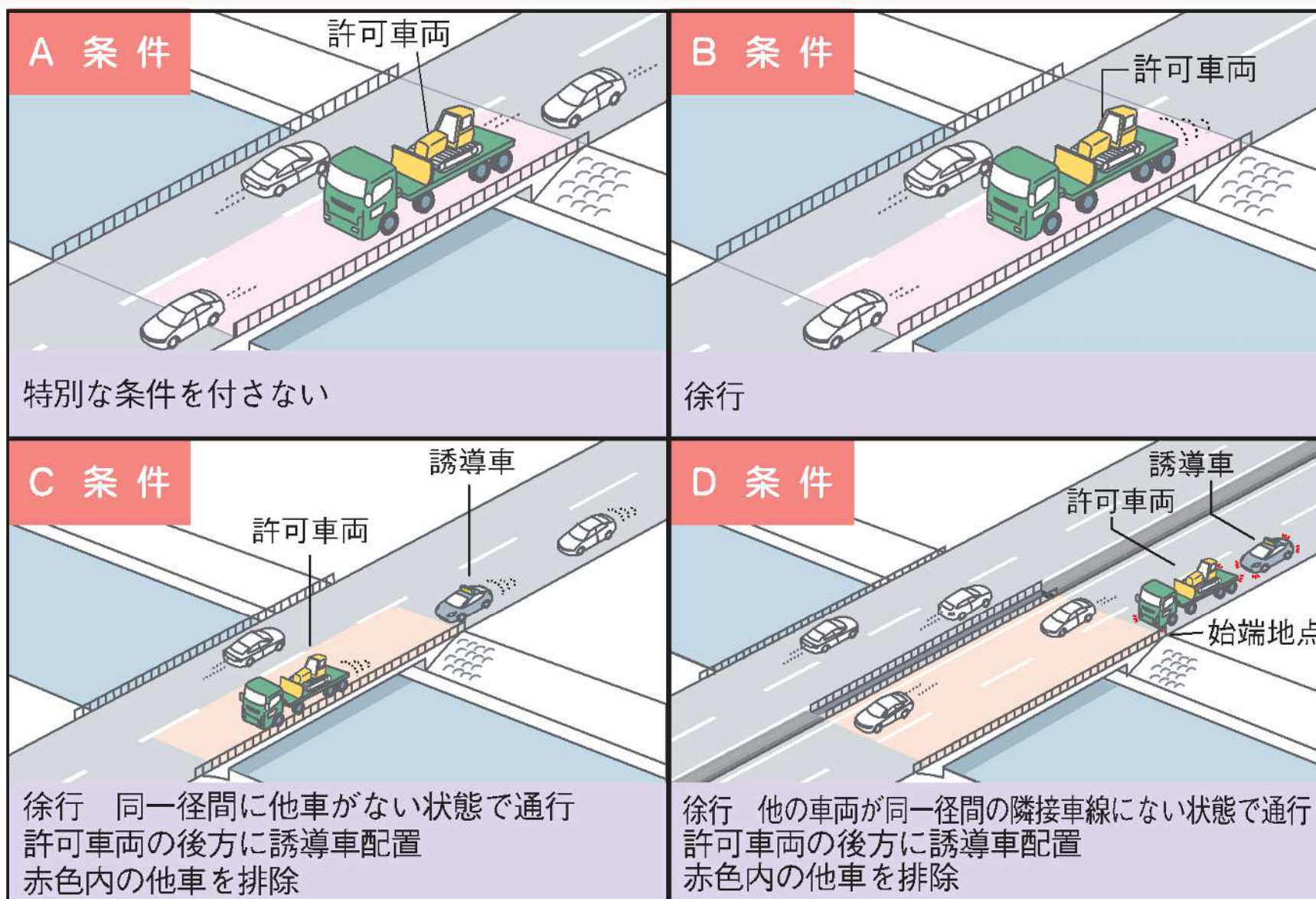
8 特殊車両の通行許可申請(許可条件)

通行に必要な条件

区分 記号	内 容	
	重量についての条件	寸法についての条件
D	<p>以下を条件とする。</p> <ul style="list-style-type: none">① 徐行をすること。② 他の車両との距離を確保することによって、通行する車線の一の径間を同時に通行する他の車両がない状態で通行すること。③ ②のため、許可車両の後方に1台の誘導車を配置し通行すること。④ 隣接する車線の前方（隣接する車線が同一方向の車線である場合は後方）を十分に確認し、他の車両が隣接車線を通行しようとしているときは橋梁等への進入を控えることなどによって、可能な限り、隣接する車線における一の径間を同時に通行する他の車両がない状態で通行すること（すれ違い、追越し等によってやむを得ず他の車両が一の径間を通行することとなるときは一時停止すること）。	—

8 特殊車両の通行許可申請(許可条件)

重量に対する条件のイメージ図



特殊車両通行ハンドブック2020(関東地方整備局)

8 特殊車両の通行許可申請(オンライン申請)

オンライン申請

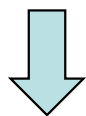
オンライン申請のメリット

- ① 窓口に出向かなくても申請が可能
- ② インターネットで審査状況の確認や手数料の払い込み、許可証の取得が可能
- ③ 個別審査がない場合、許可証の交付までの期間が短縮
- ④ 過去に申請した内容が保存されるため、更新申請等の申請書作成が簡素化される
- ⑤ 申請経路はパソコン画面のデジタル地図を使って指定
- ⑥ 申請書作成時に通行条件や個別審査の有無を確認

8 特殊車両の通行許可申請（許可の確認）

特殊車両通行許可証の確認

製作工場である荷主が作成した部材寸法表等に基づき、輸送する会社が特殊車両通行許可申請を行う



適切な条件で許可申請された特殊車両通行許可証があるか、**荷主も輸送前に確認**すること！

8 特殊車両の通行許可申請(制限外積載)

制限外積載許可について

貨物が分割できず、積載物寸法が以下の制限値を超える場合は、出発地の警察署に**制限外積載許可**を申請

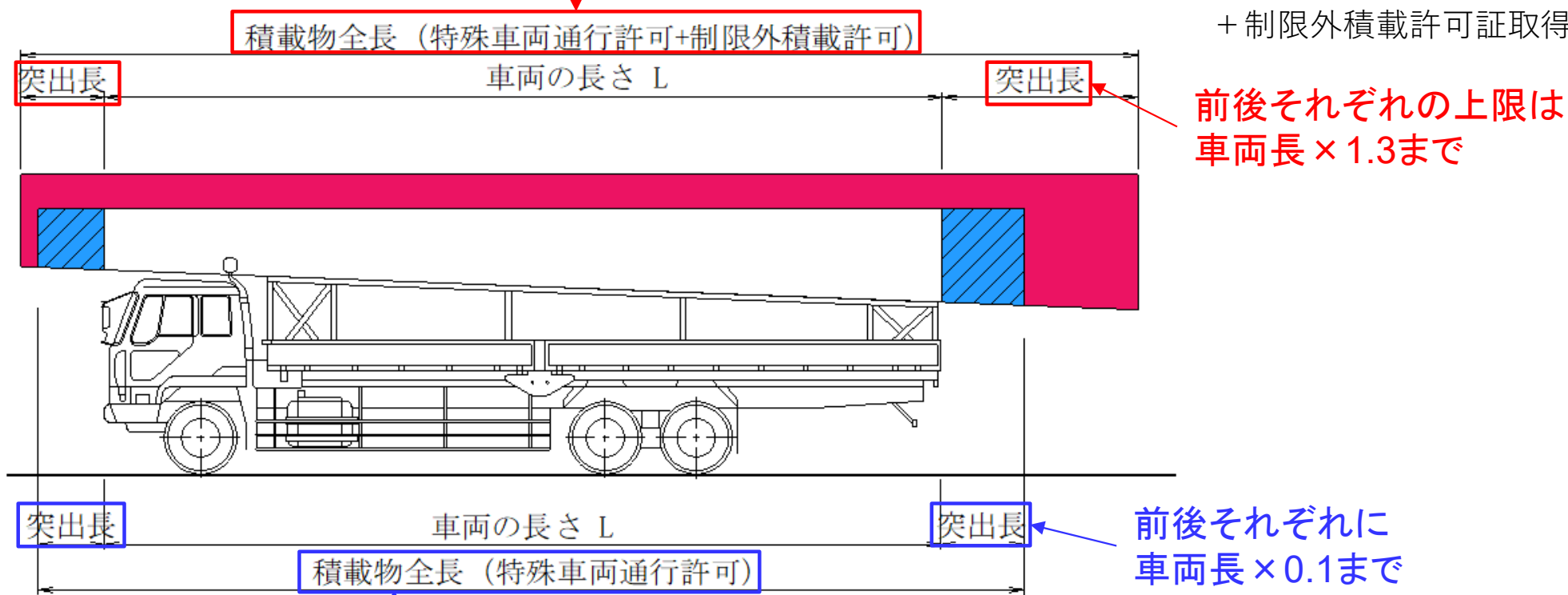
- ・長さ：車両の長さの1.2倍（前後にそれぞれ1.1倍まで）
許可の上限は車両の長さの1.5倍まで
積載方法は車両の前後とも長さの1.3倍を超えないこと
- ・幅：車両の幅の1.2倍（左右にそれぞれ1.1倍まで）
上限は車両の幅+1.0m、かつ3.5mを超えないこと
積載方法は車両左右から0.5mを超えないこと
- ・高さ：3.8m（高さ指定道路は4.1m）
上限は4.3mまで

8 特殊車両の通行許可申請(制限外積載)

- ・ 車両長さの1.2倍(前後にそれぞれ1.1倍)を超える場合は制限外積載
- ・ 制限外積載許可の上限：車両の長さの1.5倍まで
積載方法：前後とも長さの1.3倍を超えない

- 許可取得不要
- ▨ 特殊車両通行許可取得
- 特殊車両通行許可
+ 制限外積載許可証取得

上限は、車両長 $\times 1.5$

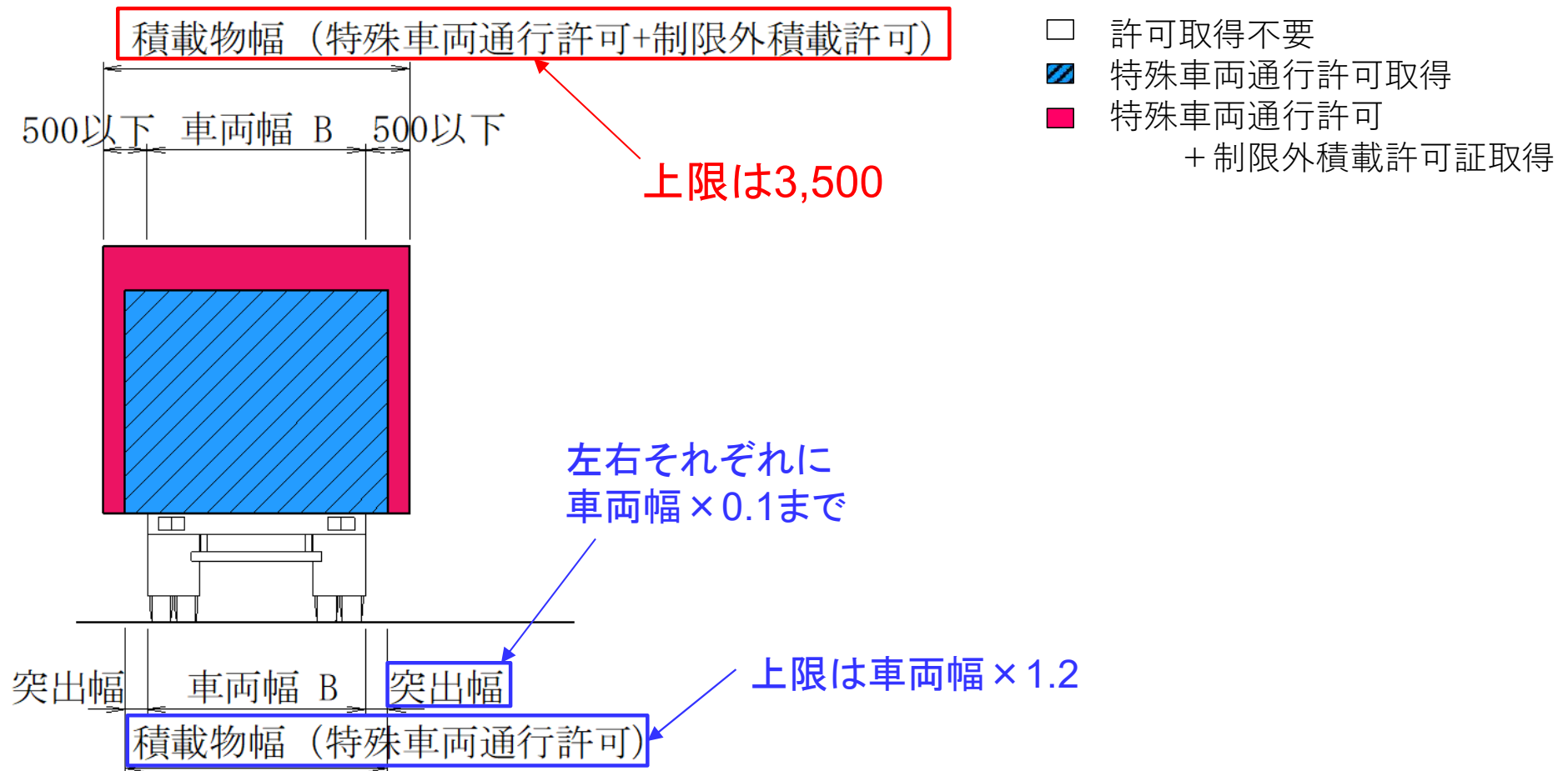


上限は、車両長 $\times 1.2$ (但し、全長12mを超えない場合は特車両通行許可不要)

第2章 陸上輸送 2.4 特殊車両の通行許可申請

8 特殊車両の通行許可申請(制限外積載)

- ・ 車両幅の1.2倍(左右にそれぞれ1.1倍まで)を超える場合は制限外積載
- ・ 制限外積載許可の上限：車両幅 + 1.0m、かつ3.5mを超えないこと
積載方法：車両左右から0.5mを超えないこと



9 積込みおよび固縛(品質管理・安全管理)

品質管理

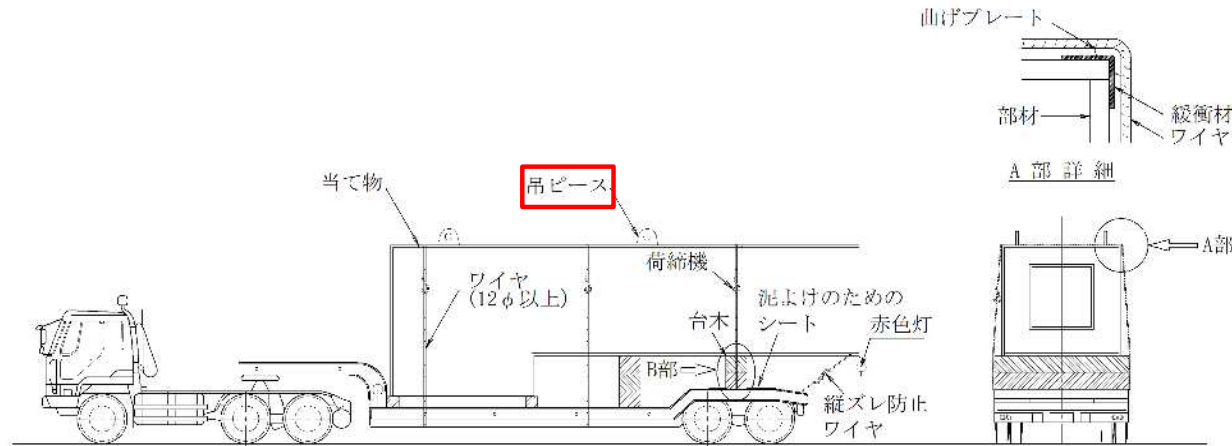
- ・ 輸送は、工場にて製作した製品の品質を保持して架設現場に受け渡す
- ・ 固縛による変形や塗膜の損傷、輸送中の荷崩れや落下を防止
- ・ 管理方法は、「**チェックシート**」により積込み後・輸送中・現場到着後に、積付状態や固縛の確認

安全管理

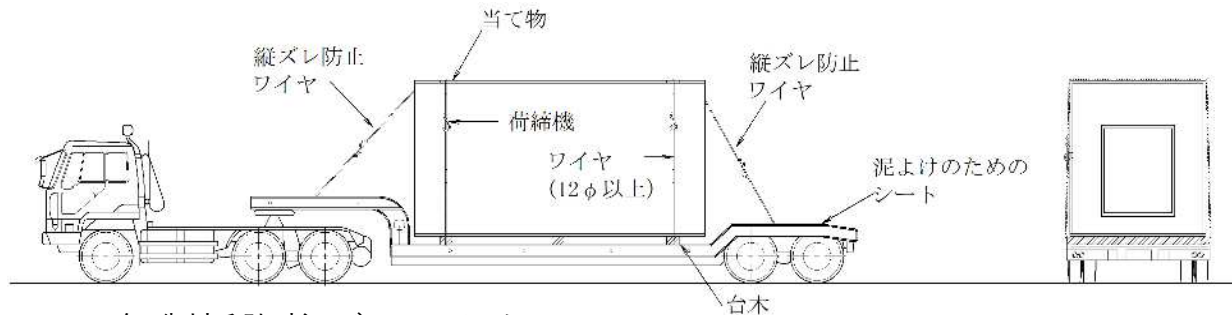
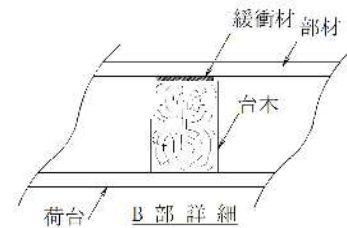
- ・ 輸送中、積込みおよび固縛作業で安全に関して確認すべき項目
 - ① 運転者の健康状態
 - ② 保護具（ヘルメット、墜落制止用器具等）着用と使用、昇降設備
 - ③ 積み込む製品の寸法や重量
 - ④ 適合車両であるか
 - ⑤ 車両の点検や整備状況
 - ⑥ 特殊車両通行許可証の携帯
 - ⑦ 積込み後の固縛
 - ⑧ 輸送経路および休憩場所
 - ⑨ 現場搬入路および待機場所
 - ⑩ 輸送中の緊急事態発生時の連絡体制

9 積込みおよび固縛(例①)

箱桁等の積付けおよび固縛の例



鋼製橋脚隅角ブロックを
低床式セミトレーラに積付けおよび固縛の例



鋼製橋脚柱ブロックを
低床式セミトレーラに積付けおよび固縛の例

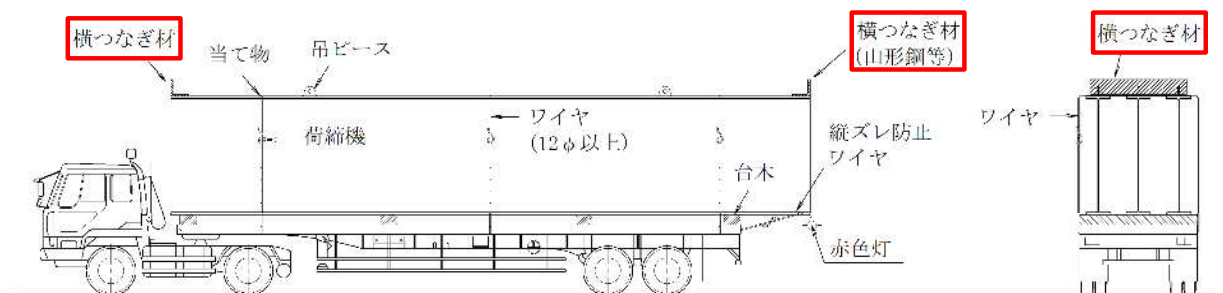
9 積込みおよび固縛(例①)



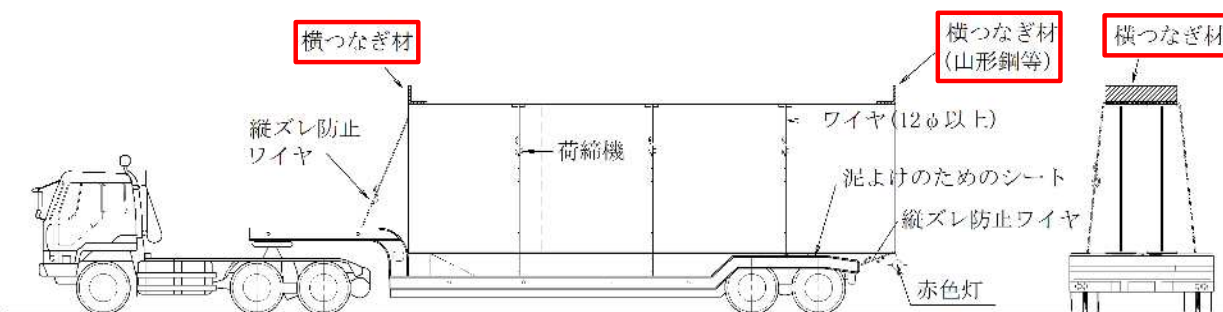
第2章 陸上輸送 2.5 積込みおよび固縛

9 積込みおよび固縛(例②)

I 桁の複数部材を積付けた例



I桁を高床式セミトレーラに積付けおよび固縛の例



I桁を低床式セミトレーラに積付けおよび固縛の例

- ※ 片側だけにブラケット等が張出すと、左右のバランスが悪くなり、交通事故の危険性が増す
可能であればボルト添接で分割していただきたい

9 積込みおよび固縛(例②)



第2章 陸上輸送 2.5 積込みおよび固縛

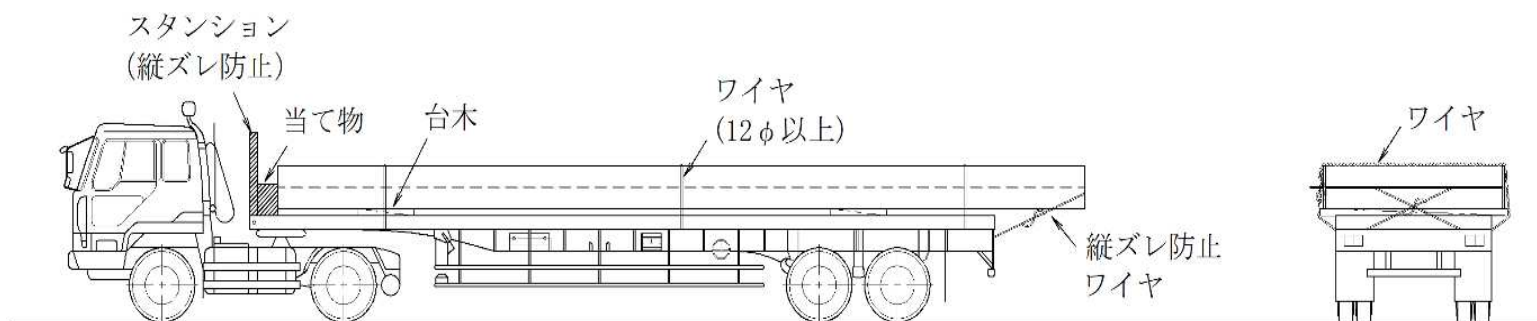
9 積込みおよび固縛(例②)



第2章 陸上輸送 2.5 積込みおよび固縛

9 積込みおよび固縛(例③)

I 桁を横倒しで積付けた例



I 桁の横積み

- ※ I桁の横積みとする場合、製作工場および架設現場で反転作業が生じるため
専用治具や反転用吊り金具、反転用の作業スペースが必要となる
また、反転時に塗膜を損傷させないように養生が必要となる →生産性低下
- ※ 幅出しでの輸送は交通事故の危険性が増す →安全性低下



できるだけ縦積みできる部材寸法で設計していただきたい

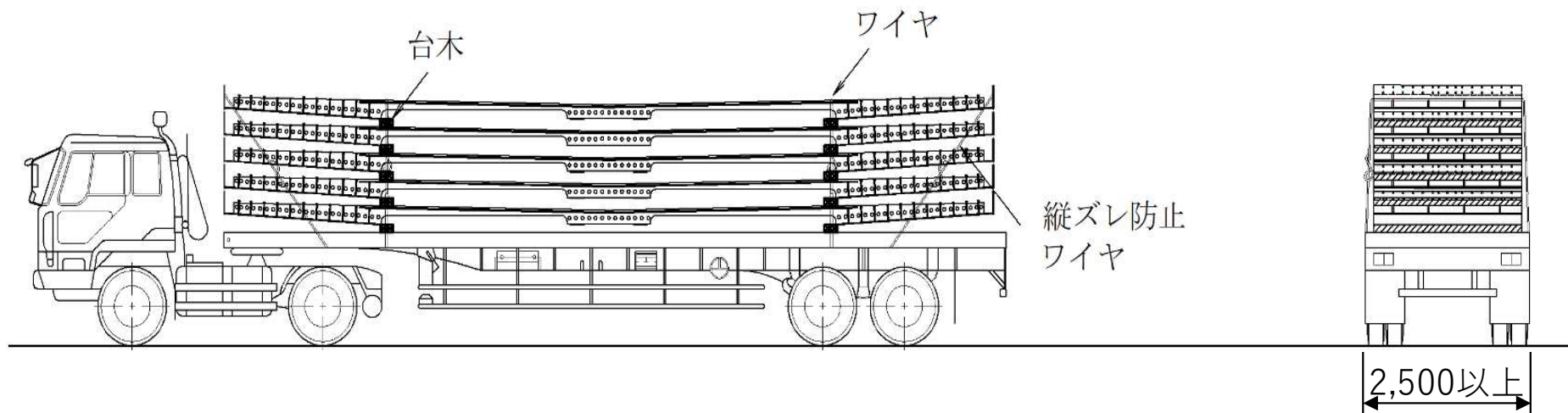
9 積込みおよび固縛(例③)



第2章 陸上輸送 2.5 積込みおよび固縛

9 積込みおよび固縛(例④)

合成床版を複数枚積付けた例



合成床版の複数積みの例

※ 幅の基準緩和を受けて運行するセミトレーラ（幅広トレーラ）の場合、幅および長さにおいて2.5mを超える分割不可能な幅広貨物（合成床版、建築用パネル、建造用鋼板その他建設資材）は、セミトレーラ一般に対する保安基準の制限値である車両総重量28ton（積載物落下防止用のスタンションおよび固縛金具を備える車両の構造では36ton）を超えない範囲で荷台と水平な複数積載が認められる

9 積込みおよび固縛(例④)



第2章 陸上輸送 2.5 積込みおよび固縛

9 積込みおよび固縛(例⑤)

その他、特殊な積付けの例



2分割の開断面箱桁の積付け

※転倒防止の架台が必要

設計段階で、架台重量も考慮した、
主桁ブロック重量の検討が必要



アンカーフレームの積付け

※輸送幅を抑えるために治具を使用

治具重量も考慮した車両の選定が必要

10 輸送時の留意事項(運転時間)

連続運転時間

自動車運転者の労働時間等の改善のための基準(平成元年労働省告示第7号)

- ①連続運転時間(10分以上の運転を連続して運転する時間)は**4時間まで**
- ②運転時間4時間以内に**1回が10分以上**で、合計30分以上**運転しない時間**をおく



この基準を厳守できる**輸送計画を立案**し、
運転者は**安全運転のために休憩**をする。

また、**1日の運転時間**は**2日ごとの平均で9時間以内**と義務付けされており、
2日間での長距離運転となる場合は、1日の運転時間も考慮して輸送計画を
立案する。

10 輸送時の留意事項(点検・荷待ち)

固縛の点検

- ・輸送時は、**車両の点検**のほか、固縛しているワイヤロープ、荷締機、ゴム等の当て物が緩むことがあるので積荷の**固縛状態を点検**する
- ①**出発後2～3km走行**すると緩む場合があるので注意する
- ②**一般道路**では**4時間(以内)走行ごと**に安全な場所で固縛状態を点検
- ③**高速道路**では高速流入後の**最初のサービスエリア・パーキングエリア**の安全な場所に車両を止めて固縛状態を点検

連続運転時間4時間を超えないように**適宜休息**し、**固縛状態も点検**する

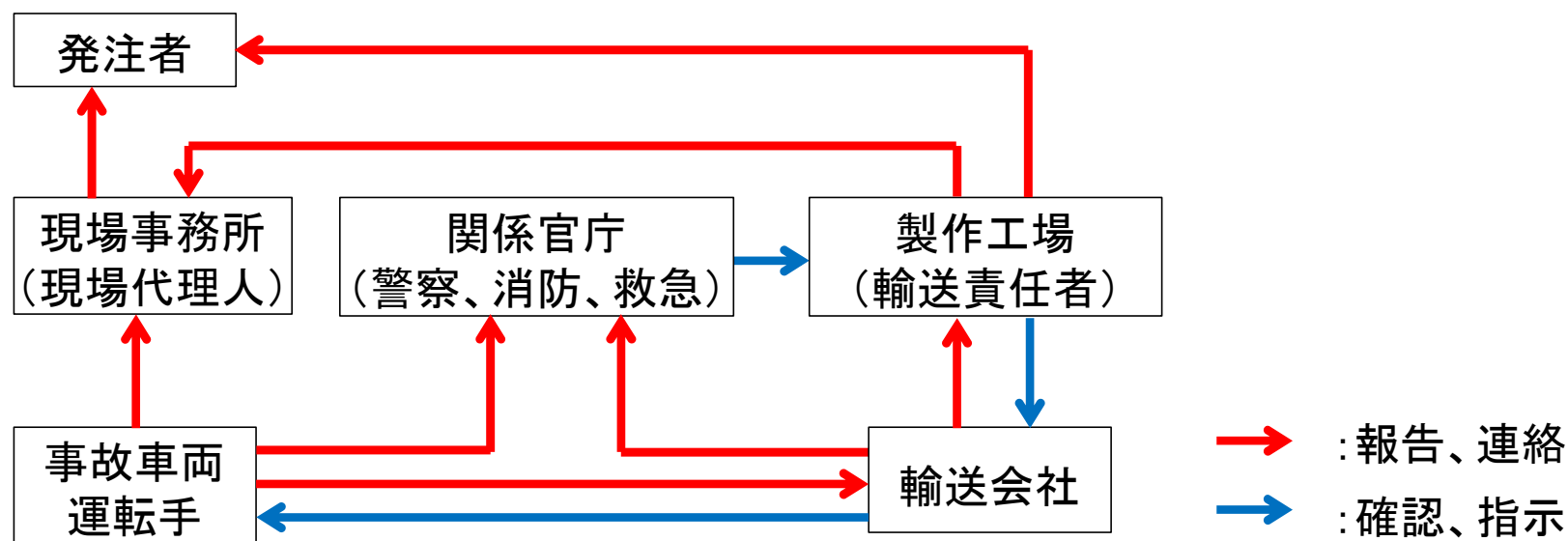
荷待ち

- ・運転者の**荷待ち時間がない**ような**現場搬入計画**とする（積込み時も）

10 輸送時の留意事項(緊急時)

緊急時の処置と連絡体制

- ・ 運行中の交通事故や車両故障等による緊急事態が発生した場合
 1. 運転者は、二次事故防止と負傷者の救護の処置を行う
 2. **緊急時の連絡体制**にしたがって**すみやかに連絡**する
この緊急時の連絡体制は**輸送計画書**に定め、**発送前に必ず確認**する



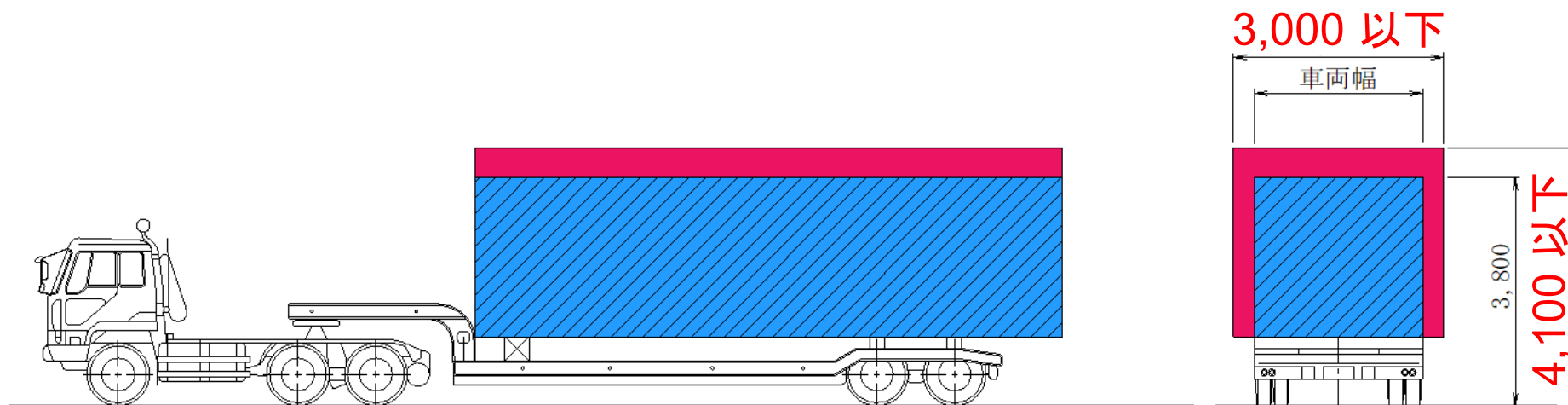
緊急時の連絡体制の例

11 輸送の効率化

輸送の効率化

・ 下記の推奨積載寸法で設計する

- ① 積載幅3.0m以下 . . . 昼間も走行できるようになる
- ② 高さ4.1m以下 . . . 高速道路を使用した高速輸送が可能
(高速道路の大半が高さ指定道路)



ただし、部材を分割すると不経済となる場合、制限外積載許可の上限の目安 積載幅3.5m、積載高さ4.3mを限度として慎重に判断

‘21 デザインデータブック

設計時に配慮すべき項目

()内数字は、スライド番号

- ① 輸送可能な部材寸法、重量に配慮 (19,20,22)
 - ・吊金具、付属物用ピース、積載用架台、台木等の寸法
 - ・積載用架台、固縛具等の重量
- ② 材料である鋼板の輸送可否にも配慮 (15,16)
- ③ 積載時のバランスに配慮（安全性の向上） (43,45)
 - ・片側のみに大きく張り出すブラケットは分割し現場添接
- ④ 横倒し輸送はできるだけ避ける（安全性と生産性の向上） (46,47)
- ⑤ 昼間輸送、高速道路輸送に配慮（生産性の向上、運転手の負担軽減） (54)

輸送計画時に配慮すべき項目

- ① 早めに搬入路を決定し、経路調査を実施 (30)
- ② 十分に余裕を見て特殊車両通行と制限外積載の許可申請を実施 (30)
- ③ 運転手の労働条件に配慮した輸送計画 (51,52)

13 おわりに

本日は、「輸送の手引き」の発刊を機会に、鋼橋の陸上輸送～橋を安全に輸送するための留意点～について説明させていただきました

安全な輸送は、設計段階からの配慮が重要となりますので、ご配慮をよろしく申し上げます

引き続き、本手引きが多くの設計者や輸送に係わる技術者の方々に活用され、鋼橋の安全な輸送の一助となれば幸いです

