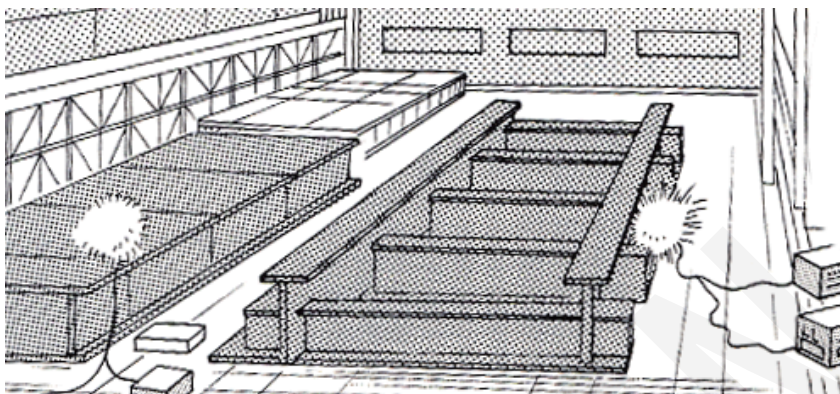
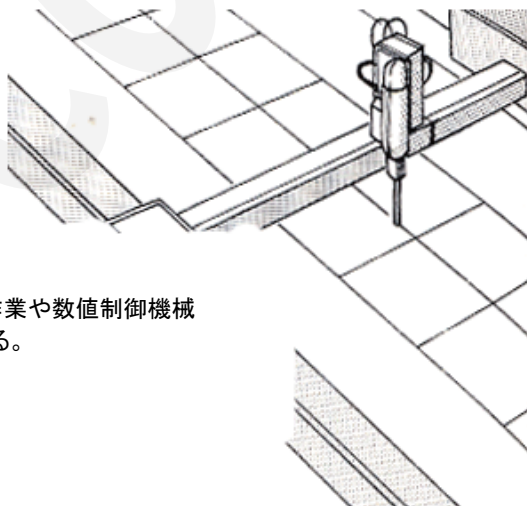
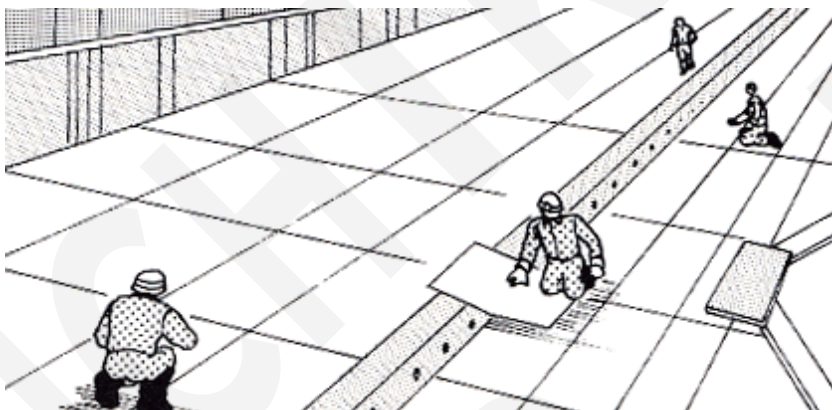


5. 鋼橋の工場製作

鋼橋は鋼材を使うことから切断・加工の精密な技術が必要だから設備の整った工場で作る。
この工程を工場製作という。現場仮設の基本となる大事な工程。

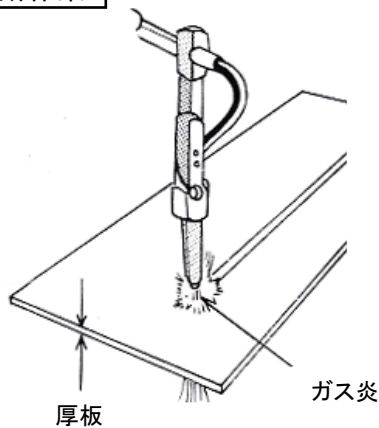


最初に実物大の図面（原寸図）を造り型板を製作する。
最近の技術ではコンピューターを活用した数値制御（NC）工作機械によって
製作されることが多いこの機械技術で NC 原寸 NC けがきをはじめ
切断・孔（穴）あけ・溶接の自動化が進んでいる。

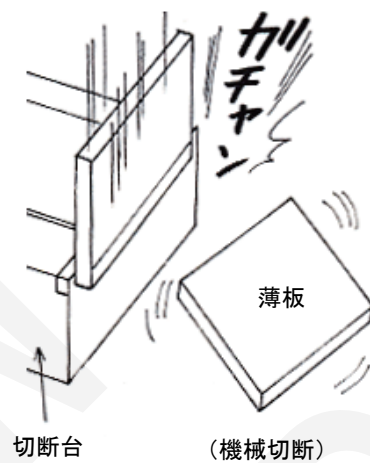


型板を使ったけがき作業や数値制御機械
によるけがきが行われる。

鋼板の切断作業

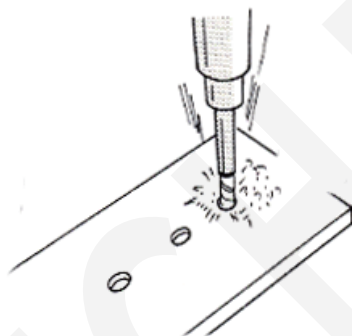


主要部材の切断は手動切断ではなく
制度の高い自動切断で行う。



鋼板の切断にはガス切断と機械切断がある。
板厚の小さい場合は機械切断を使い、
板厚の大きい場合はガス切断を使う。

穴（孔）開け作業



孔あけはドリルまたは、ドリルとリーマの併用で行う。

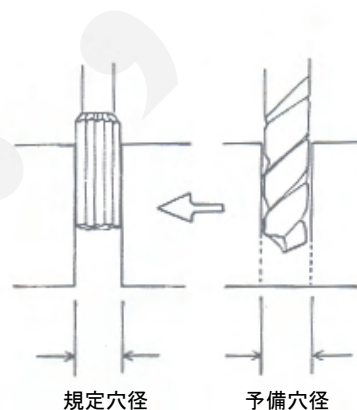
ドリル

リーマ通し

リーマ

リーマはドリルであけた孔を
仕上げる切削工具で
これを使った作業をリーマ通しという。

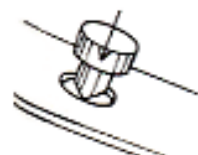
予備孔の径は規定系より 2 ~ 3mm.
小さくしておく。その後リーマで規定孔径
に仕上げる。



ボルト孔の径は次のような規定がある。

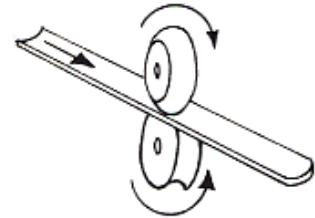
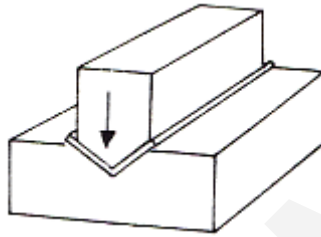
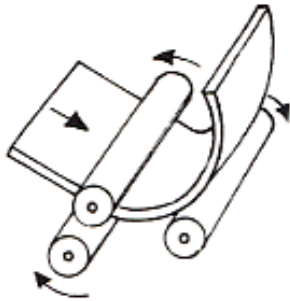
ねじの呼び	摩擦結合ボルト孔の径 (mm.)
M20	22.5
M22	24.5
M24	26.5

孔あけにはパンチによる方法もあるが
きりもみ抜きによるドリルの方が優れている。



曲げ加工

鋼材の曲げ加工には冷間加工と熱間加工の二つがある。



ある温度以上で加工硬化した鋼材を加熱させていくと新しい結晶の集まりとなる。この状態を再結晶といい、再結晶を起こし始める温度を再結晶温度という。鋼では500℃程度である。

一般に再結晶温度以下で行う加工を冷間加工といい、再結晶温度で行う加工を熱間加工という。

また熱間加工は安定した材質が得られるが SM570 の調質型は調質した特性が失われるから熱間曲げ加工してはならない。

一般に SS400～SM490 の鋼材の熱間加工は 900～1,000℃で行われる。

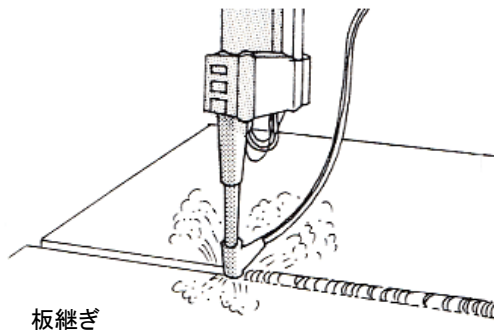
冷間加工は鋼材のじん性が低下したり亀裂が生じる傾向がある。

小半径の曲げ加工では曲がる半径が制限されている。



粘りの強さの大きい鋼材は引張強さや伸びも大きい。これをじん性という。

溶接作業



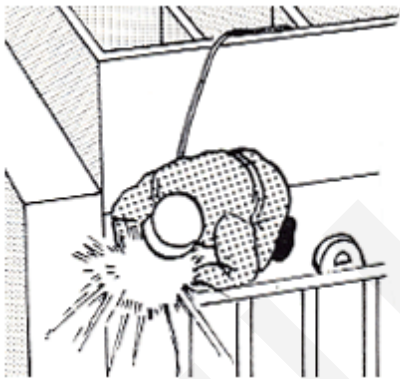
板継ぎ

工場製作の溶接は板継ぎ（突合せ継手）や部材断面の組立て（重ね継手 丁継手 角継手）

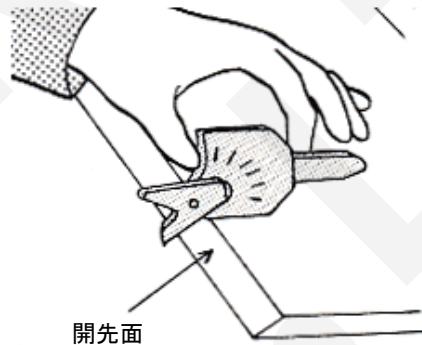
部材断面の組立て



付属部品の取り付け（丁継手 突合せ継手）を行うことがある。



突合せ継手の開先は溶接に与える影響が大きいので形状や表面状態などが厳しく管理される。

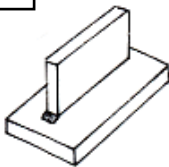


開先面

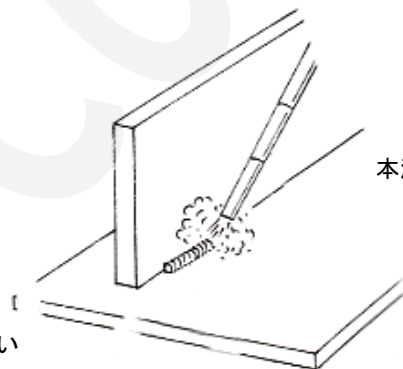
部材を組み立てる時に本溶接の先に行う溶接を仮付け溶接という。

本溶接と違い溶接部が短いので欠陥がしやすい。この欠陥は本溶接内に残る場合が多いから仮付け溶接と言えども本溶接と同様に良好なものとしなければならない。

(否)



溶接後に荷重がかかりやすい場所をさける。

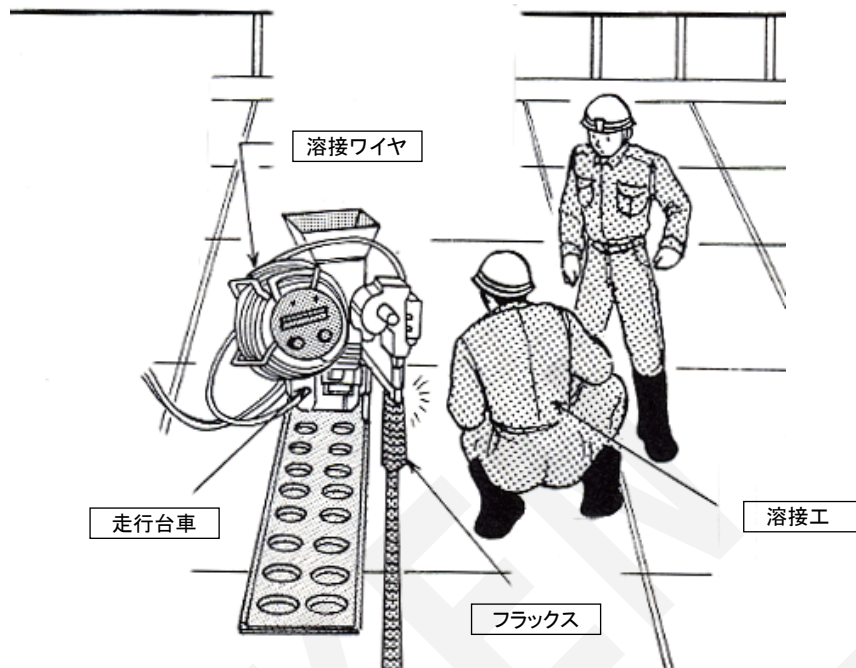


本溶接と同じ姿勢で行う。

溶接長は80mm. 以上とする。

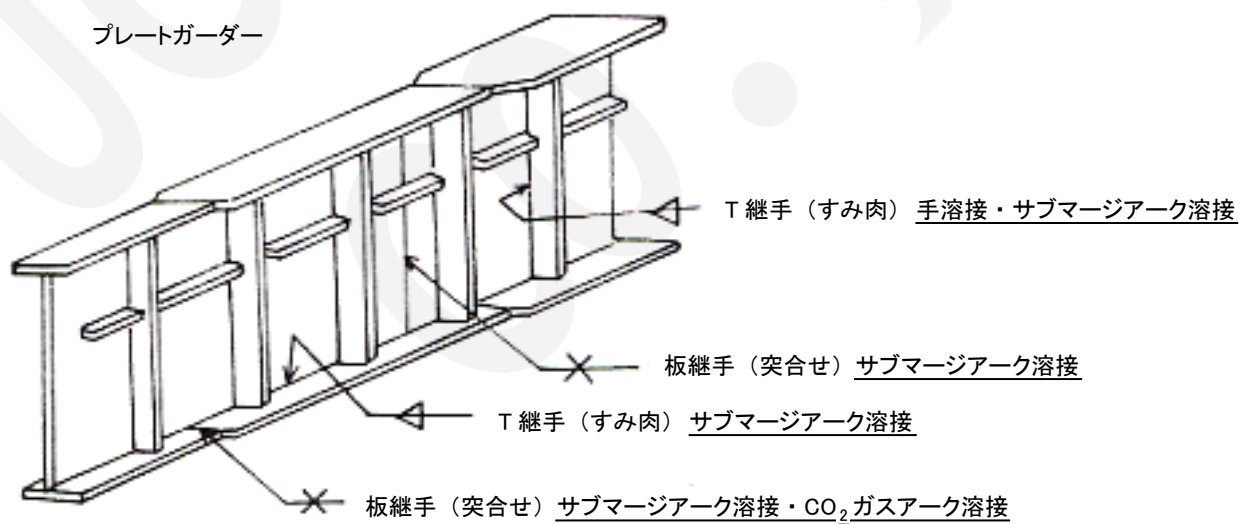
溶接は溶接工の技量で左右される。したがって溶接工は定められた検定試験に合格した者で6か月以上溶接工事に従事し、かつ工事前2ヵ月以上引き続きその工場で溶接工事に従事した者でなければならない。

サブマージアーク溶接

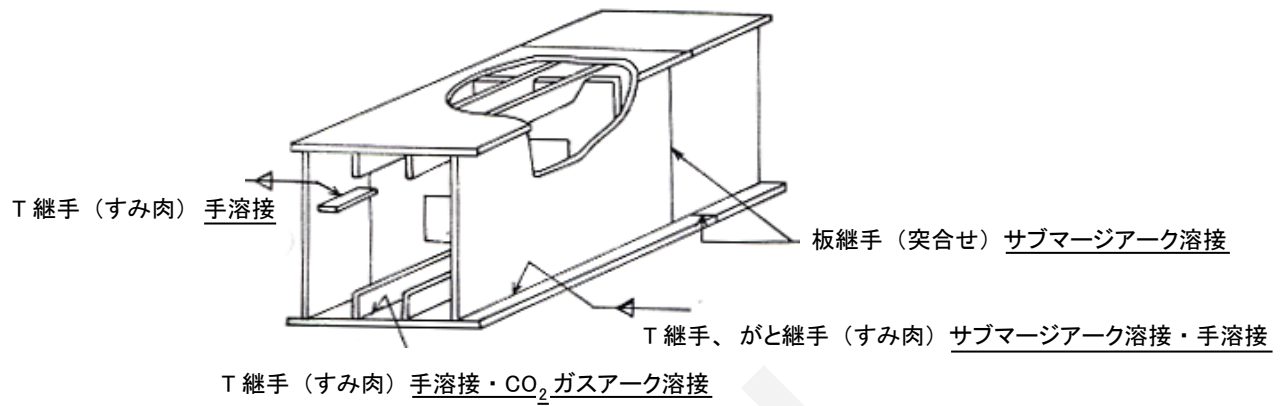


溶接継手による部材の組立て例

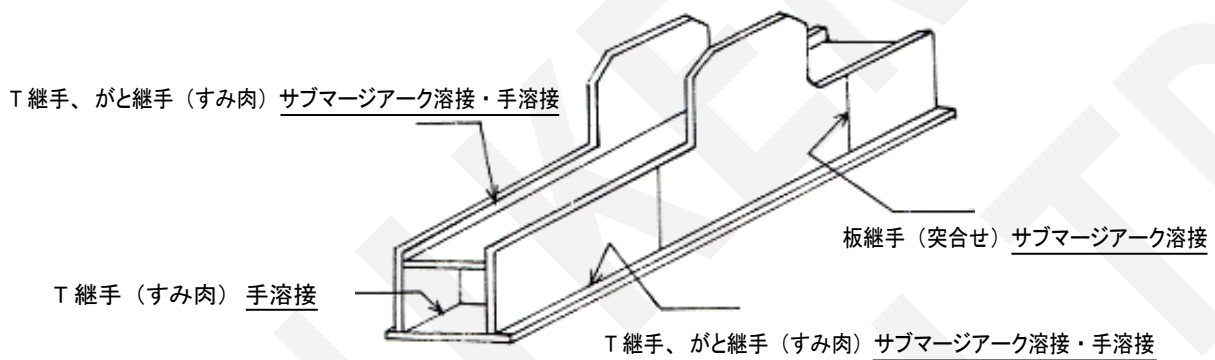
プレートガーダー



箱桁



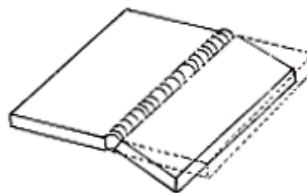
トラス弦材



溶接記号は溶接の方法や種類別に基本記号が定められている。

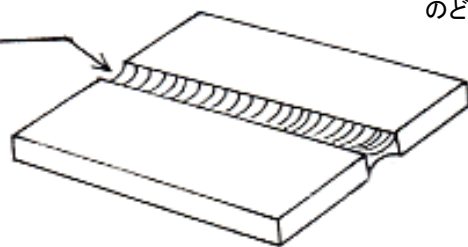
グループ 溶接	▽形		
	∨形		
	×形		(両側)
すみ肉溶接			(両側)
			(両側)

溶接によって部材が変形した場合はガスバーナーによる炎加熱でひずみを矯正する。



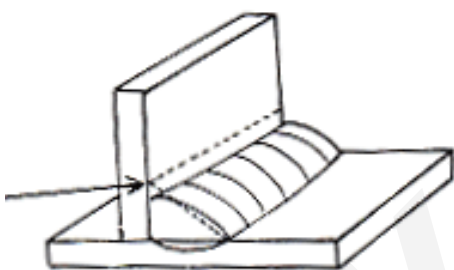
溶接検査

のど厚不足



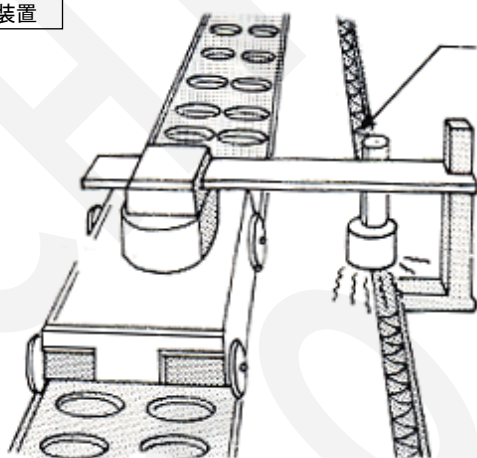
のど厚不足や足長不足などの外観検査を行う。

脚長不足



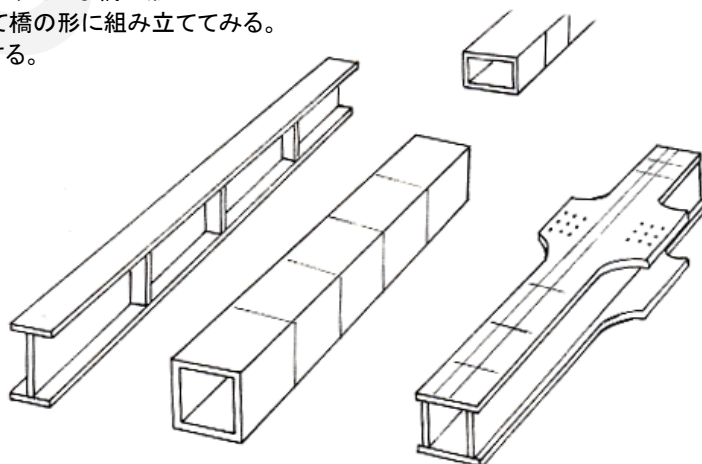
溶接金属中の気泡をブホールというが外郭検査では発見できないのでこの内部欠陥を発見するために超音波探傷試験を行う。

自動超音波探傷装置

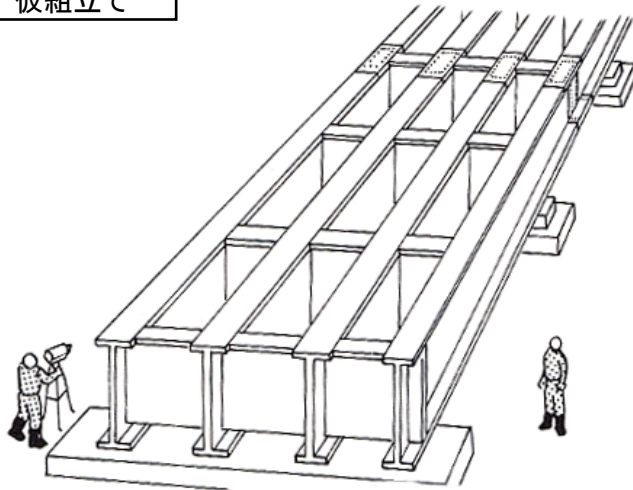


溶接部

組立作業の頃になるとようやく橋の部分が出来上がりたいぶ橋の形が見えてくる。そしていよいよそれぞれの部分をすべて橋の形に組み立ててみる。これを仮組立といい、寸法や溶接部などの検査をする。



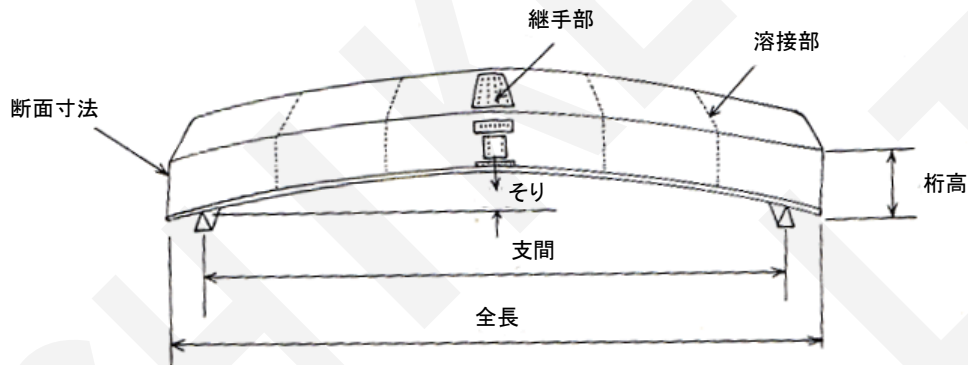
仮組立て



仮組立てはそれぞれの部分が無応力状態となるように支持台を設けて組み立てる。

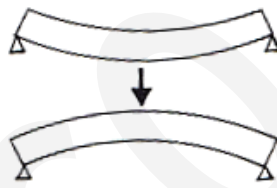
検査項目

桁長・支間・主桁間隔・各部材長・形状寸法・連結部・カンバー・溶接部などについて検査を行う。

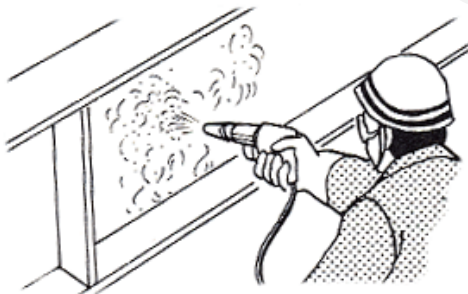


橋桁は自重などによってたわみが生じるので、あらかじめこのたわみを考慮してそりをつける。

このそりをカンバーといい、仮組立て時に設計どおりか検査する。

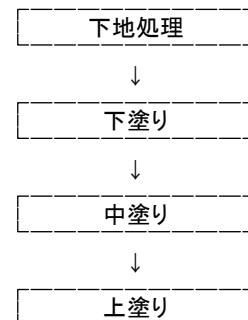


検査に合格すると塗装の工程に入る。



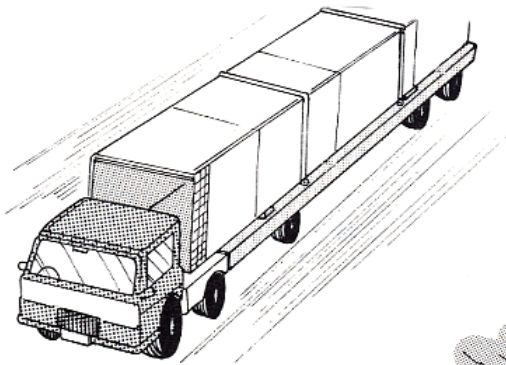
工場製作が終わると、計画書に沿って部材や組立断面が現地へと輸送される。

塗装は鋼材の耐久性を高める。一般に塗装は、

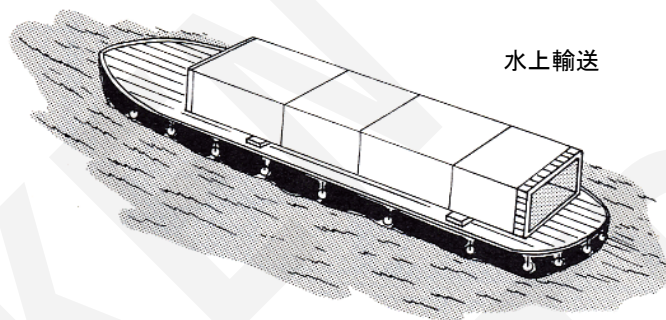


の工程をとる。

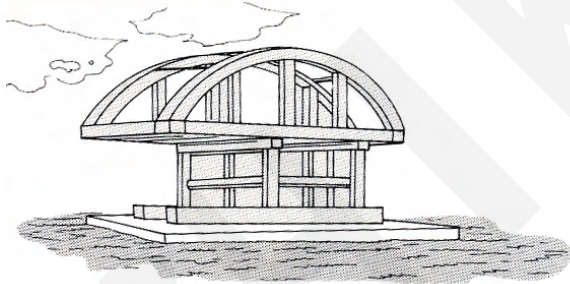
輸送



陸上輸送



水上輸送



条件が許せば橋全体を一括して水上輸送する場合もある。

鋼橋工場製作の流れ

