SSW-1 • SHIPBUILDING & MARINE INDUSTRY



Buku teks

Buku Teks Tokutei Ginou "Perkapalan & Industri Maritim" dan 120 Soal Latihan

Keselamatan, dasar kapal, pengelasan, pengecatan dan pekerjaan besi

JobLinks ／ Period Co., Ltd. • recruit-joblinks.com/study/zosen/id/ • 2026.11

> Materi ini diterjemahkan dari versi asli bahasa Jepang. Jika ada perbedaan, versi bahasa Jepang yang benar. Ujian sebenarnya dalam bahasa Jepang (dengan furigana).

00 Cara memakai materi ini dan sistem ujian

Buku ini adalah teks dasar untuk Anda yang ingin ikut **kategori pembuatan kapal** Tokutei Ginou No. 1 "Perkapalan & Industri Maritim". Isinya "Keselamatan dan kesehatan kerja umum" serta "Pengelasan, pengecatan dan pekerjaan besi" yang keluar di ujian. Pakai bersama buku soal.

Urutan belajar

01 Semua orang membaca Bab 1 (Keselamatan). Bagian ini keluar di semua jenis pekerjaan.

02 Pelajari istilah dan proses di Bab 2 (Dasar kapal).

03 Baca bab pekerjaan Anda (pengelasan, pengecatan atau pekerjaan besi).

04 Kerjakan buku soal. Untuk soal yang salah, baca lagi buku teks ini.

Bentuk ujian (per November 2026)

Hal	Isi
Penyelenggara	ClassNK (Nippon Kaiji Kyokai)
Bahasa ujian	Bahasa Jepang (kanji dengan furigana)
Ujian tulis	30 soal, 60 menit, jawab ○ atau × (Benar/Salah)
Isi ujian tulis	10 soal K3 + pengetahuan pekerjaan (10 soal teks, 10 soal gambar)
Nilai lulus tulis	60% ke atas (18 soal dari 30)
Ujian praktik	Ujian kerja sesuai pekerjaan (pengelasan, pengecatan, pekerjaan besi, dll.)
Tingkat	Sekitar 70% orang dengan pengalaman ±2 tahun lulus tanpa persiapan

Ujian direncanakan berubah mulai April 2027

- Sampai Maret 2027, ujian berupa "ujian di lokasi" (pengawas datang ke perusahaan), per jenis pekerjaan (pengelasan, pengecatan, pekerjaan besi, dll.).
- Mulai April 2027, ujian direncanakan menjadi **CBT** di komputer pusat tes. Kategori berubah menjadi "Pembuatan kapal, Mesin kapal, Peralatan listrik & elektronik kapal". Biaya No. 1 direncanakan 6.500 yen (belum pajak).
- Pekerjaan kategori pembuatan kapal: pengelasan, pengecatan, pekerjaan besi, perancah, perpipaan dan pengolahan kapal. Cakupan detail ujian baru belum diumumkan. Jika sudah, materi ini akan kami perbarui.

Tentang "soal ujian lama"

Soal ujian asli tidak dipublikasikan. Soal dirahasiakan, dan jika Anda menanyakan isinya kepada orang yang terlibat, kelulusan Anda dibatalkan. Yang dipublikasikan hanya **contoh soal ClassNK (beberapa soal per pekerjaan)**.

Karena itu buku soal ini berisi **soal latihan buatan sendiri** dengan bentuk yang sama seperti contoh soal (○×, K3 / teks / gambar). Ini bukan soal ujian lama yang asli.

01 Keselamatan dan kesehatan kerja umum (semua pekerjaan)

Hal paling penting di galangan kapal adalah "jangan terluka dan jangan melukai orang lain". 10 dari 30 soal ujian berasal dari bagian ini. Jika ragu, ingat "jawaban yang lebih aman adalah yang benar".

1-1 Sikap dasar

- **Jika tidak enak badan, jangan ditahan — beri tahu atasan.** Jangan memaksakan diri bekerja.
- **Jika tidak mengerti, tanyakan.** Jangan memutuskan sendiri. "Lapor, hubungi, konsultasi (Ho-Ren-So / ほうれんそう)" adalah aturan dasar.
- **Ikuti aturan dan prosedur.** Jangan melepas alat pengaman supaya cepat selesai.
- **Jangan masuk area terlarang (立入禁止).** Tempat dengan tali atau tanda tidak boleh dimasuki tanpa izin.

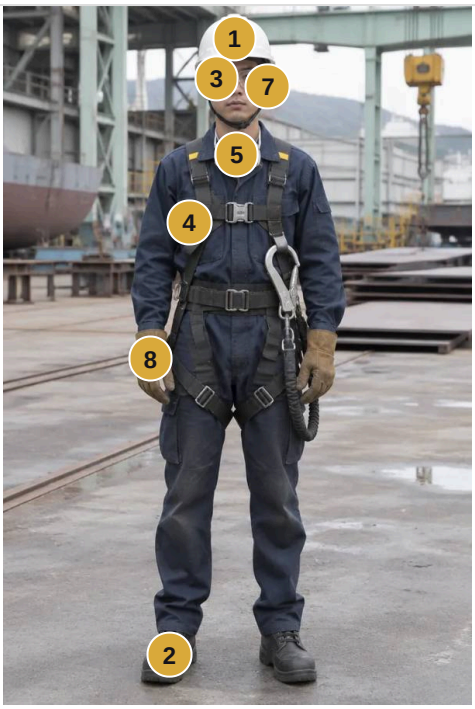
1-2 Kegiatan keselamatan

Kegiatan	Arti
Kegiatan KY / prediksi bahaya (KY活動・危険予知)	Sebelum kerja, semua orang membahas "bahaya apa saja" dan menentukan cara mencegahnya
Tunjuk dan sebut (指差呼称)	Menunjuk dengan jari dan berkata keras "○○ OK!" untuk memeriksa. Mengurangi kesalahan
Hampir celaka (ヒヤリハット)	Kejadian tanpa cedera tetapi membuat kaget. Wajib dilaporkan untuk mencegah kecelakaan
Rapat singkat (TBM / ツールボックスミーティング)	Rapat pendek sebelum kerja untuk memeriksa pekerjaan dan bahayanya
5S	Ringkas, rapi, resik, rawat, rajin (整理・整頓・清掃・清潔・しつけ). Jangan menaruh barang di jalan lewat. Kembalikan alat ke tempatnya

1-3 Alat pelindung diri

Alat	Yang dilindungi / poin
Helm pengaman (保護帽・ヘルメット)	Kepala. Selalu kencangkan tali dagu
Sepatu pengaman (安全靴)	Kaki. Melindungi jari kaki dari benda berat
Kacamata pengaman (保護めがね)	Mata. Melindungi dari serpihan, percikan api dan cat
Harness tubuh penuh (墜落制止用器具)	Mencegah jatuh dari tempat tinggi. Pada dasarnya dipakai di ketinggian 2 m ke atas
Masker debu (防じんマスク)	Agar tidak menghirup debu dan asap las
Masker gas (防毒マスク)	Agar tidak menghirup gas pelarut organik (thinner, dll.). Periksa jenis tabung penyerap dan masa pakainya
Penyumbat / penutup telinga (耳栓・イヤーマフ)	Melindungi telinga dari suara keras
Sarung tangan (手袋)	Melindungi tangan. Tetapi **jangan pakai sarung tangan pada mesin berputar seperti mesin bor (ボール盤) karena bisa tergulung**

Periksa alat pelindung sebelum kerja apakah rusak. Jangan pakai yang rusak.



1 Helm pengaman (保護帽・ヘルメット)

2 Sepatu pengaman (安全靴)

3 Kacamata pengaman (保護めがね)

4 Harness tubuh penuh (墜落制止用器具)

5 Masker debu (防じんマスク)

7 Penyumbat / penutup telinga (耳栓・イヤーマフ)

8 Sarung tangan (手袋)

Alat pelindung diri

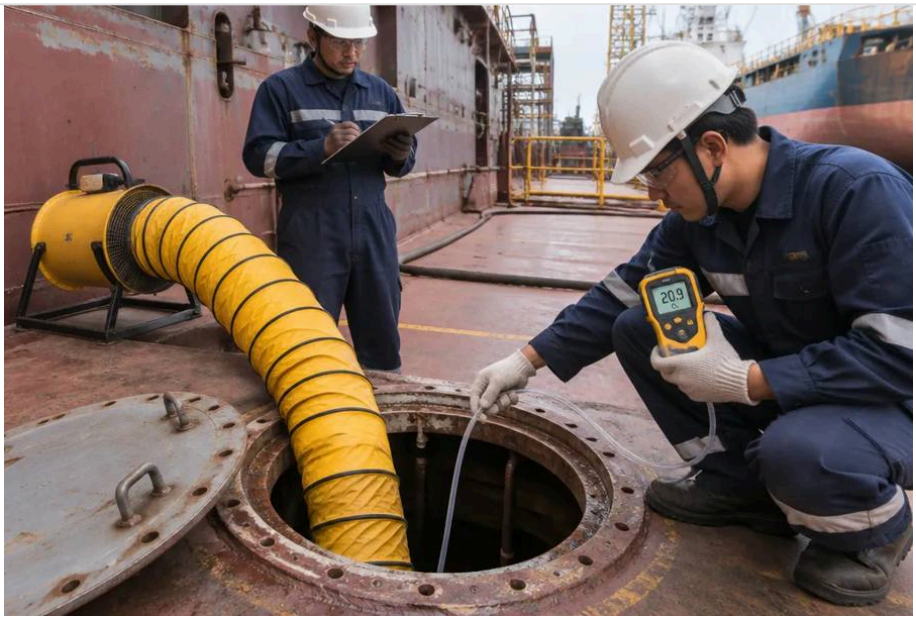
AI-generated image

1-4 Crane dan slinging

- **Jangan masuk ke bawah beban yang diangkat.** Jika crane mendekat, menjauhlah.
- Pekerjaan slinging (玉掛け, memasang kawat ke beban) dilakukan oleh orang yang punya kualifikasi (pelatihan keterampilan, pendidikan khusus).
- Tentukan **1 orang** pemberi aba-aba. Aba-aba diberikan dengan cara yang ditentukan.
- Periksa tali kawat sebelum dipakai. Jangan pakai yang kawatnya putus, penyok atau tertekuk (kink).

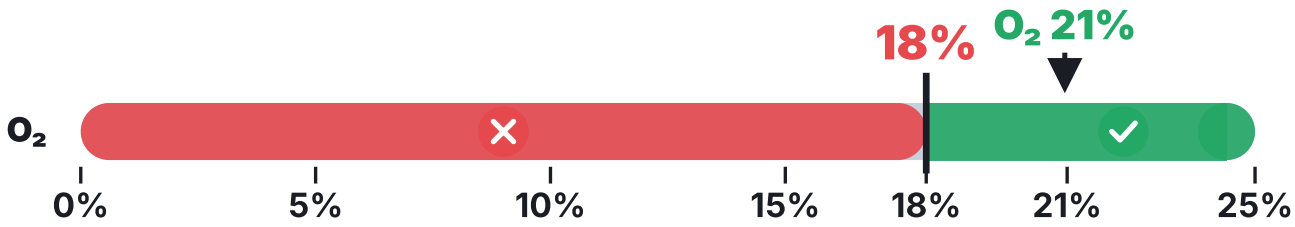
1-5 Tempat tinggi dan tempat sempit

- Tepi lantai kerja dan lubang di ketinggian 2 m ke atas harus diberi pegangan atau pagar.
- Jangan meninggalkan barang di perancah. Jangan melempar barang untuk menyerahkannya.
- Tempat yang sulit berganti udara seperti di dalam tangki atau dasar ganda berbahaya karena **kekurangan oksigen (酸素欠乏・酸欠)**. Kekurangan oksigen artinya oksigen di udara **kurang dari 18%**.
- Di tempat yang mungkin kekurangan oksigen, ukur kadar oksigen dan beri ventilasi sebelum masuk. Tempatkan **pengawas (監視人)** di luar.
- Walau ada orang pingsan di dalam, jangan buru-buru masuk menolong. Anda juga akan pingsan. Pertama berteriak minta bantuan; orang yang memakai alat bantu napas yang menolong.



Tempat tinggi dan tempat sempit

AI-generated image



Tempat tinggi dan tempat sempit

1-6 Kebakaran dan ledakan

- Percikan las dan potong gas terbang jauh. Singkirkan benda mudah terbakar di sekitar dan siapkan APAR.
- Dekat cat dan thinner: **dilarang api (火気厳禁)**.
- Setelah kerja selesai, pastikan tidak ada sisa api.

1-7 Listrik

- Jangan menyentuh alat listrik dengan tangan basah.
- Jangan pakai kabel yang pelindungnya robek.
- Saat memperbaiki atau memeriksa mesin, matikan listrik dan pasang tanda "Dilarang mengoperasikan (操作禁止)".
- Beri arde/pembumian (アース) pada mesin.

1-8 Alat tangan dan gerinda

- Periksa kepala palu tidak longgar.
- Penggantian batu gerinda (砥石) dilakukan oleh orang yang sudah mendapat pendidikan khusus.
- Uji putar batu gerinda **1 menit atau lebih** sebelum kerja, dan **3 menit atau lebih** setelah diganti.
- Jangan berdiri di depan batu gerinda. Jangan pakai tanpa penutup.

1-9 Kesehatan

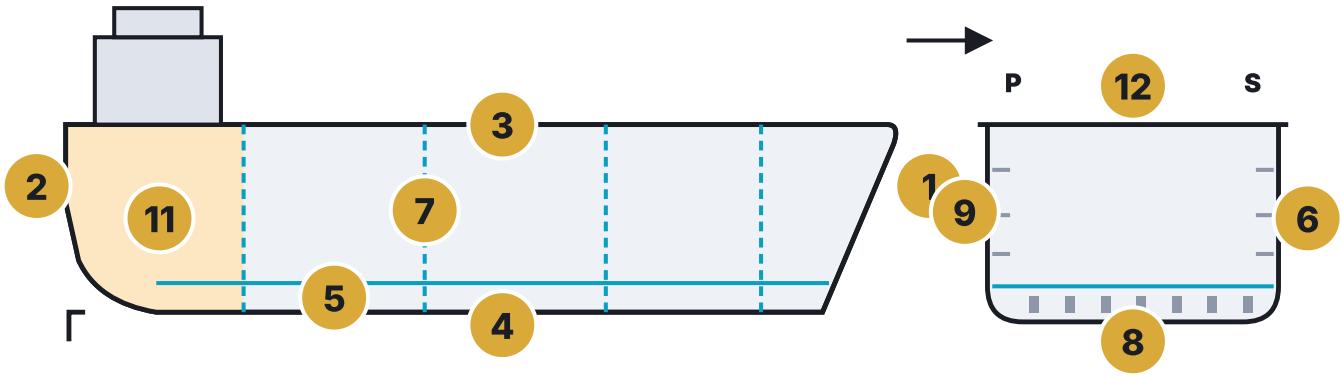
- Saat musim panas waspadai **heatstroke (熱中症)**. Minum air dan garam sebelum haus, dan istirahat.
- Lindungi telinga di tempat bising.
- Ikuti pemeriksaan kesehatan yang ditentukan.
- Jika terluka, walau kecil, wajib melapor.

02 Dasar kapal dan galangan kapal

Kapal besar di Jepang dibuat dengan **metode konstruksi blok (ブロック建造法)**: badan kapal dibagi menjadi "blok" lalu disambung di akhir. Untuk memahami instruksi di lapangan, hafalkan nama bagian kapal dan urutan prosesnya.

2-1 Nama bagian kapal

Nama	Arti
Haluan (船首)	Bagian depan kapal
Buritan (船尾)	Bagian belakang kapal
Geladak (甲板・デッキ)	Lantai kapal. Yang paling atas disebut geladak atas (上甲板)
Dasar kapal (船底)	Bagian bawah kapal
Dasar ganda (二重底)	Dasar dibuat dua lapis. Ruang di antaranya menjadi tangki
Pelat kulit (外板)	Pelat baja di luar kapal
Sekat (隔壁)	Dinding pembagi di dalam kapal
Pembujur (ロンジ・縦通材)	Rangka arah panjang kapal
Gading (フレーム・肋骨)	Rangka arah lebar kapal
Outfitting (艤装)	Memasang mesin, pipa, listrik, peralatan, dll.
Kamar mesin (機関室)	Ruang tempat mesin
Kanan / kiri kapal (右舷／左舷)	Sisi kanan / kiri saat menghadap ke depan



1 Haluan (船首)
2 Buritan (船尾)
3 Geladak (甲板・デッキ)
4 Dasar kapal (船底)
5 Dasar ganda (二重底)
6 Pelat kulit (外板)
7 Sekat (隔壁)
8 Pembujur (ロンジ・縦通材)
9 Gading (フレーム・肋骨)
11 Kamar mesin (機関室)
12 Kanan / kiri kapal (右舷／左舷)

Nama bagian kapal

2-2 Proses pembuatan kapal

01 **Desain (設計)** — membuat gambar.

02 **Pengolahan baja (鋼材の加工)** — menandai, memotong dan menekuk pelat baja.

03 **Perakitan kecil (小組立)** — mengelas komponen menjadi bagian kecil.

04 **Perakitan menengah/besar (中組立・大組立)** — menyambung bagian menjadi **blok**. Pengecatan dan outfitting juga dikerjakan pada tahap blok (pre-outfitting / 先行艤装).

05 **Erection (搭載)** — mengangkat blok dengan crane ke dok atau landasan dan mengelasnya.

06 **Peluncuran (進水)** — mengapungkan kapal ke air.

07 **Outfitting (艤装)** — memasang peralatan yang tersisa.

08 **Uji layar (試運転)** — memeriksa kinerja di laut.

09 **Serah terima (引渡し)** — menyerahkan kepada pemilik kapal yang memesan.



Proses pembuatan kapal

AI-generated image

2-3 Pekerjaan kategori pembuatan kapal

Di **kategori pembuatan kapal (造船区分)** Tokutei Ginou, Anda bisa melakukan pengelasan, pengecatan, pekerjaan besi, perancah, perpipaan dan pengolahan kapal. Pengelasan, pengecatan dan pekerjaan besi adalah jenis pekerjaan dalam ujian saat ini.

2-4 Gambar dan satuan

- Di gambar, satuan panjang biasanya mm (milimeter). 1 m = 1.000 mm.
- Tebal pelat baja ditulis dengan "t". Contoh: t=12 artinya tebal 12 mm.
- Ukuran punya kesalahan yang diizinkan (**toleransi / 公差**). Di luar toleransi berarti cacat.
- Jika gambar dan lapangan tidak cocok, jangan memutuskan sendiri — tanya atasan.

03 Pengelasan

Pengelasan adalah pekerjaan menyambung logam dengan mencairkannya memakai panas. Di pembuatan kapal, yang utama adalah **las busur (アーク溶接)** yang memakai panas busur listrik.

3-1 Jenis pengelasan

Jenis	Ciri
Las busur elektroda terbungkus / las manual (被覆アーク溶接・手溶接)	Elektroda digerakkan dengan tangan. Lapisan pembungkus (fluks) mencair dan melindungi las dari udara. Tahan angin
Las semi-otomatis (CO2 / MAG / 半自動アーク溶接)	**Kawat diumpankan otomatis.** Torch digerakkan dengan tangan. Gas pelindung (CO2, dll.) melindungi las. Tidak tahan angin, jadi pakai penahan angin. Paling banyak di pembuatan kapal
Las TIG (ティグ溶接)	Memakai **elektroda tungsten** yang tidak mencair. Dilindungi gas argon. Hasil rapi. Cocok untuk stainless dan aluminium
Las busur rendam (サブマージアーク溶接)	Las otomatis di bawah fluks butiran. Cocok untuk las panjang lurus. Busur tidak terlihat

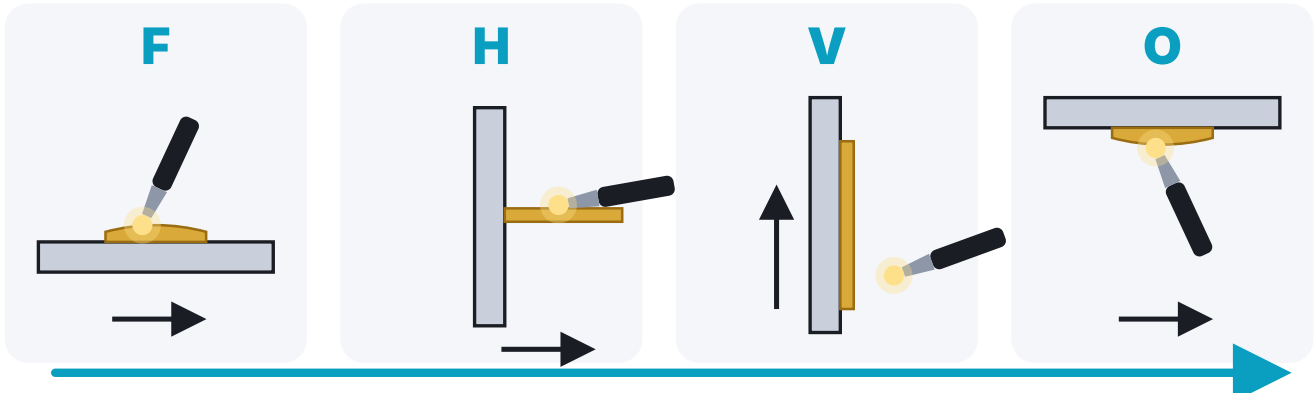


Jenis pengelasan

AI-generated image

3-2 Posisi pengelasan

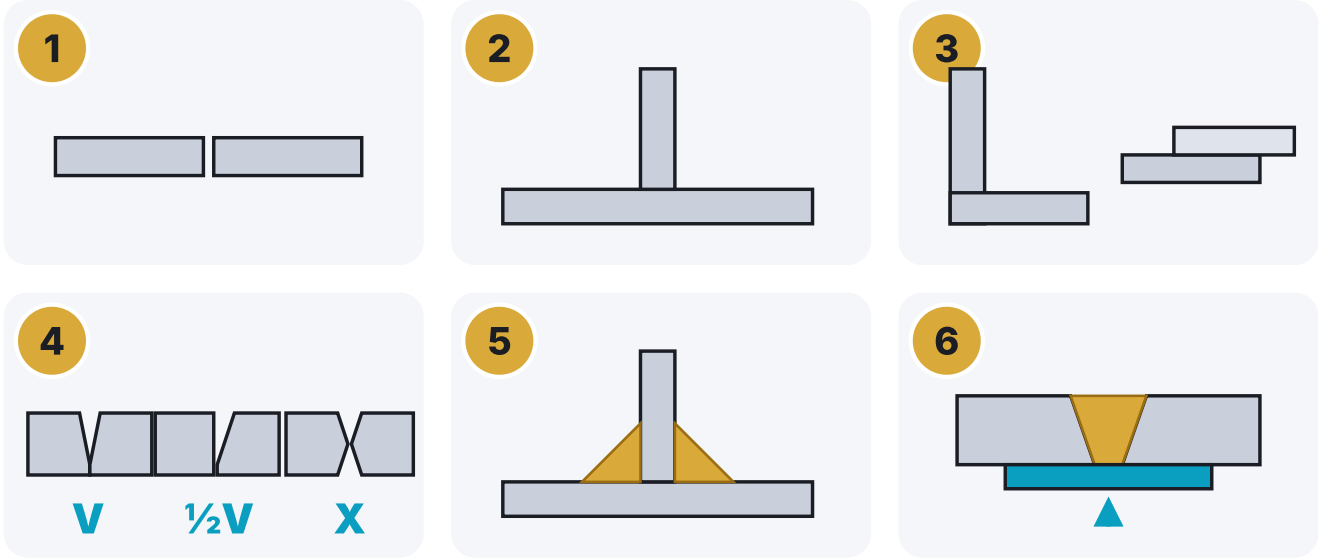
Posisi	Simbol	Penjelasan
Datar / bawah tangan (下向)	F	Mengelas ke arah bawah. Paling mudah
Horizontal (横向)	H	Mengelas ke samping pada pelat berdiri
Vertikal (立向)	V	Mengelas dari bawah ke atas atau atas ke bawah
Atas kepala (上向)	O	Mengelas di atas kepala. Paling sulit



Posisi pengelasan

3-3 Sambungan dan bentuk las

- **Sambungan tumpul (突合せ継手)**: ujung dua pelat dipertemukan.
- **Sambungan T (T継手)**: pelat berdiri membentuk huruf "T".
- **Sambungan sudut / tumpang (かど継手・重ね継手)**: pelat bertemu di sudut / saling menumpuk.
- **Las tumpul (突合せ溶接)**: membuat **alur las (開先)** (bentuk V, bevel tunggal, X, dll.) di ujung pelat lalu dilas.
- **Las sudut / fillet (すみ肉溶接)**: mengelas sudut sambungan T, dll. dengan penampang segitiga.
- **Backing (裏当て)**: bahan yang dipasang di belakang las tumpul agar las tembus sampai belakang walau dilas dari satu sisi.



1 Sambungan tumpul (突合せ継手)

2 Sambungan T (T継手)

3 Sambungan sudut / tumpang (かど継手・重ね継手)

4 Las tumpul (突合せ溶接)

5 Las sudut / fillet (すみ肉溶接)

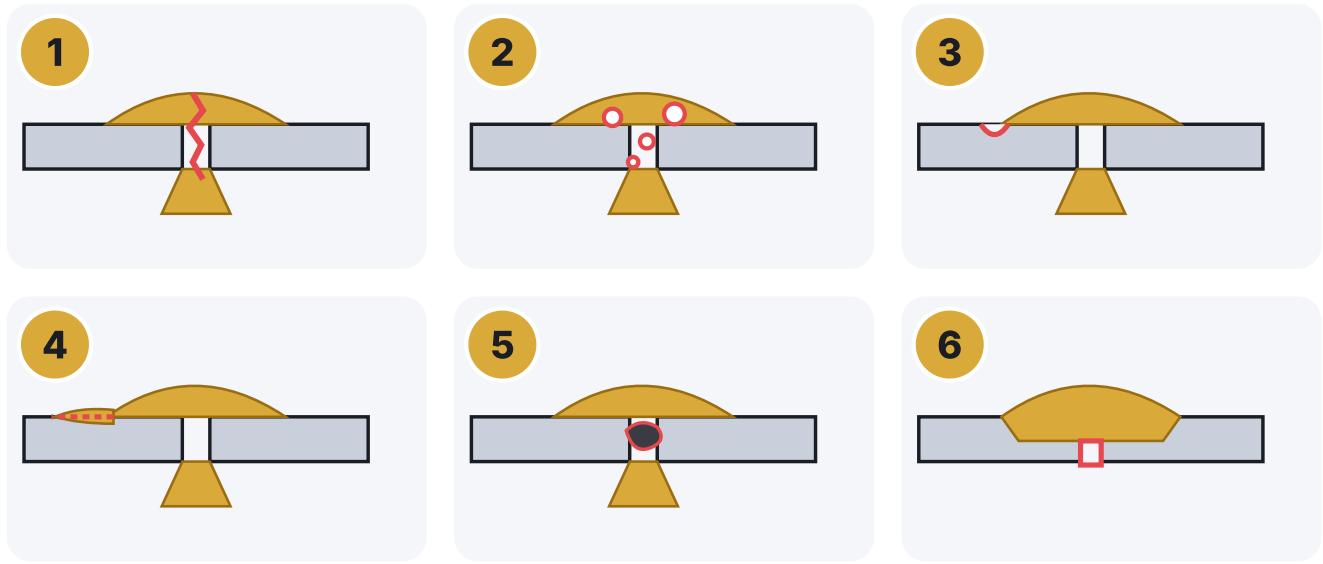
6 Backing (裏当て)

Sambungan dan bentuk las

3-4 Cacat las

Cacat	Isi	Penyebab utama
Retak (割れ)	Retakan pada las. Paling berbahaya	Pendinginan cepat, kelembapan, sifat bahan
Porositas / blowhole (ブローホール・気孔)	Lubang kecil di dalam las	Elektroda lembap, gas pelindung kurang, angin, karat atau minyak
Pit (ピット)	Lubang terbuka di permukaan	Sama dengan blowhole
Undercut (アンダーカット)	Tepi las memakan logam induk dan membentuk alur	Arus terlalu tinggi, kecepatan terlalu cepat
Overlap (オーバーラップ)	Logam cair meluber di atas logam induk	Arus terlalu rendah, kecepatan terlalu lambat
Terak terperangkap (スラグ巻込み)	Terak tertinggal di dalam	Terak antarlapisan tidak dibersihkan
Penetrasi kurang (溶込み不良)	Tidak mencair sampai ke dasar	Arus rendah, alur sempit
Fusi kurang (融合不良)	Logam induk dan logam las tidak menyatu	Arus, sudut atau kecepatan tidak tepat

Asap las (ヒューム) dan percikan (スパッタ) bukan cacat las. Tetapi asap las berbahaya bagi tubuh, jadi perlu masker debu dan ventilasi.



1 Retak (割れ)

2 Porositas / blowhole (ブローホール・気孔)

3 Undercut (アンダーカット)

4 Overlap (オーバーラップ)

5 Terak terperangkap (スラグ巻込み)

6 Penetrasi kurang (溶込み不良)

Cacat las

3-5 Persiapan dan perhatian

- Bersihkan **karat, minyak, air dan cat** dari logam induk sebelum mengelas (penyebab blowhole).
- Elektroda yang menyerap lembap menyebabkan cacat, jadi pakai dalam keadaan **kering** (simpan di oven pengering).
- Pelat tebal atau baja kuat bisa **dipanaskan awal (予熱)** untuk mencegah retak.
- Pada las berlapis, bersihkan terak setiap lapisan.
- Sebelum mengelas, kunci komponen dengan **las ikat / tack (仮付け溶接)**.

3-6 Keselamatan pengelasan

- Cahaya busur (ultraviolet) merusak mata dan kulit. Selalu pakai **topeng las (溶接用保護面・遮光面)**. Melihat langsung menyebabkan "radang mata busur (電気性眼炎)".
- Semakin besar arus, pakai kaca filter dengan **nomor lebih gelap**.
- Cegah percikan dan luka bakar dengan sarung tangan kulit, apron dan pelindung lengan.
- Mesin las AC harus memakai **alat pencegah sengatan listrik otomatis (自動電撃防止装置)**. Jangan pegang elektroda dengan sarung tangan basah.
- Beri **arde (アース)** pada mesin las.
- Di tempat sempit, beri ventilasi dan pakai pelindung asap las.
- Tabung gas didirikan dan diikat agar tidak jatuh.

3-7 Pemeriksaan las

Pemeriksaan	Cara
Pemeriksaan visual (外観検査)	Melihat dengan mata retak, undercut, dll.
Uji tekuk (曲げ試験)	Menekuk benda uji untuk melihat retak
Uji radiografi (RT / 放射線透過試験)	Memotret cacat di dalam dengan sinar X, dll. ke film
Uji ultrasonik (UT / 超音波探傷試験)	Memeriksa cacat di dalam dengan gelombang ultrasonik
Uji partikel magnet (MT / 磁粉探傷試験)	Menemukan retak dekat permukaan dengan magnet dan serbuk besi
Uji penetran (PT / 浸透探傷試験)	Menemukan retak permukaan dengan cairan merah yang meresap

3-8 Ujian praktik (referensi)

Ujian praktik las No. 1: mengelas pelat tebal 9 mm ke atas pada **posisi datar, las tumpul, las satu sisi dengan backing**. Diperiksa dengan uji visual dan uji tekuk atau radiografi apakah ada retak, blowhole, undercut, dll.

04 Pengecatan

Tujuan utama pengecatan kapal adalah **mencegah karat (korosi) akibat air laut**. Kualitas cat sangat ditentukan oleh "persiapan permukaan (素地調整)".

4-1 Tujuan pengecatan

- **Anti korosi (防食)**: mencegah pelat baja berkarat.
- **Anti fouling (防汚)**: mencegah kerang dan rumput laut menempel di dasar kapal (cat antifouling).
- **Estetika dan identifikasi (美観・識別)**: memperindah dan membedakan pipa serta tangki dengan warna.

4-2 Persiapan permukaan

Sebelum mengecat, bersihkan karat, minyak, air, debu dan cat lama dari permukaan. Jika persiapan buruk, cat cepat mengelupas.

Metode	Penjelasan
Blasting (ブラスト)	Menembakkan abrasif (grit, dll.) dengan kecepatan tinggi untuk menghilangkan karat. Paling bersih
Alat bertenaga (動力工具)	Menghilangkan karat dengan disc sander, sikat kawat, dll.
Alat tangan (手工具)	Dengan scraper dan sikat kawat. Untuk perbaikan sebagian
Penghilangan minyak (脱脂)	Membersihkan minyak dengan thinner, dll.

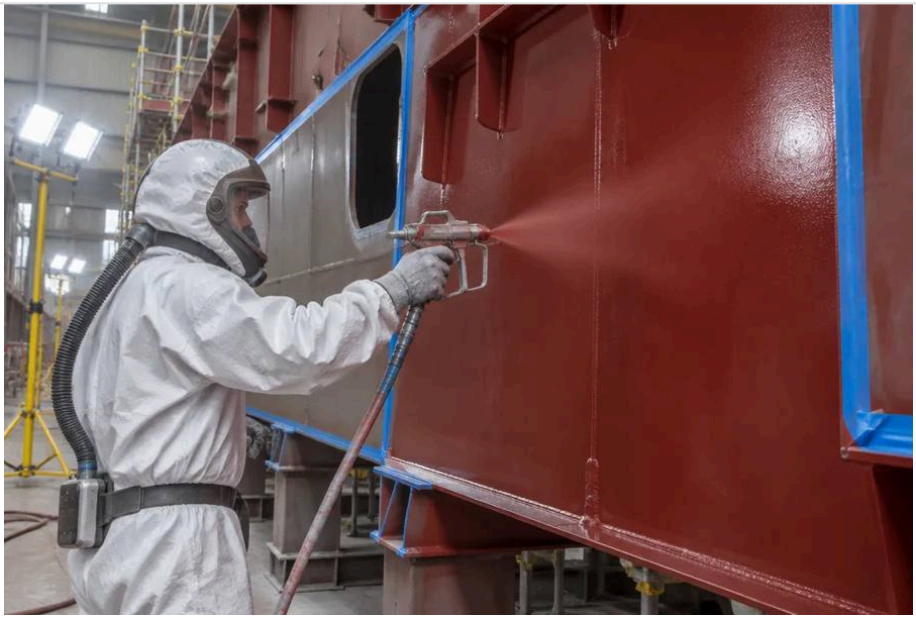
4-3 Dasar cat

- Cat terdiri dari **resin (樹脂)** (membentuk lapisan), **pigmen (顔料)** (warna, anti karat), **pelarut (溶剤)** (pengencer) dan aditif.
- **Cat dua komponen (二液形塗料)** (bahan utama + pengeras) dicampur dengan baik sesuai perbandingan. Jangan dipakai setelah lewat **pot life (可使時間)**.
- Terlalu encer menyebabkan meleleh dan lapisan kurang tebal.
- Patuhi waktu sebelum mengecat lapisan berikutnya (**interval pengecatan / 塗装間隔**).

4-4 Metode pengecatan

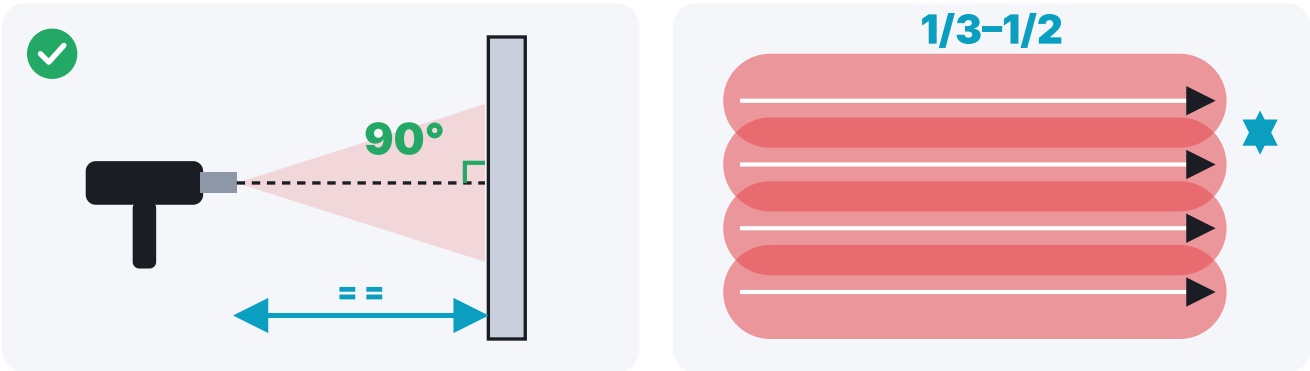
Metode	Ciri
Semprot airless (エアレススプレー)	Memberi tekanan tinggi pada cat agar menjadi kabut. Cepat dan tebal. Utama di pembuatan kapal
Semprot udara (エアスプレー)	Mengabutkan cat dengan udara tekan. Hasil indah tetapi banyak yang terbang
Kuas (はけ塗り)	Untuk sudut, las, sekitar baut dan bagian kecil
Rol (ローラー塗り)	Untuk permukaan luas dan datar

Tips menyemprot: arahkan pistol **tegak lurus** ke permukaan dan gerakkan dengan **jarak dan kecepatan tetap**. Tumpuk sedikit setiap lintasan (sekitar 1/3–1/2) agar tidak belang. Cat dulu tepi, sudut dan las dengan "stripe coat (先行塗り / ストライプコート)".



Metode pengecatan

AI-generated image



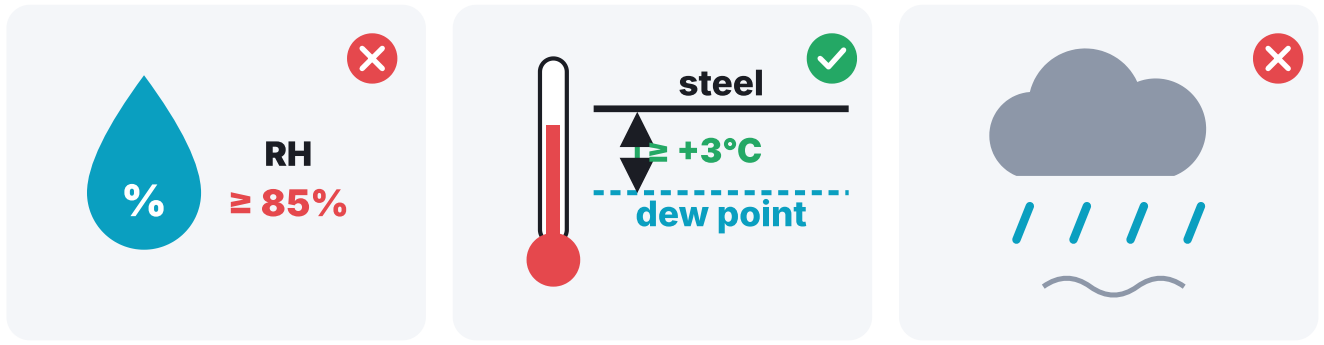
Metode pengecatan

4-5 Kontrol ketebalan lapisan

- **Pengukur lapisan basah (ウェット膜厚計)**: mengukur lapisan cat basah segera setelah dicat.
- **Pengukur elektromagnetik (電磁膜厚計)**: mengukur ketebalan lapisan kering.
- Ketebalan harus "sama atau **lebih** dari yang ditentukan". Terlalu tipis menyebabkan karat; terlalu tebal menyebabkan meleleh dan retak.
- Tempat yang tidak boleh dicat ditutup dengan **masking (マスキング)** (selotip, dll.).

4-6 Kondisi tidak boleh mengecat

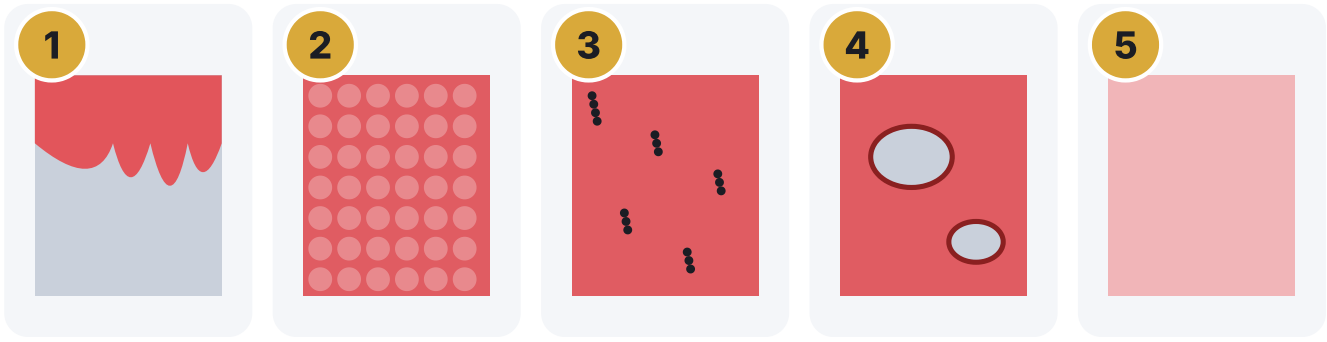
- Saat hujan, kabut atau ada embun.
- **Saat kelembapan tinggi** (patokan: kelembapan relatif 85% ke atas).
- **Saat suhu pelat dekat titik embun** (patokan: jangan mengecat jika tidak minimal 3°C di atas titik embun). Embun membuat cat tidak menempel.
- Saat suhu terlalu rendah (pengeringan dan pengerasan lambat).



Kondisi tidak boleh mengecat

4-7 Cacat pengecatan

Cacat	Isi	Penyebab utama
Meleleh (たれ)	Cat mengalir ke bawah	Terlalu tebal, terlalu encer
Kulit jeruk (ゆず肌)	Bergelombang seperti kulit jeruk	Pengabutan buruk, pistol terlalu jauh, cat terlalu kental
Pinhole (ピンホール)	Lubang kecil	Gelembung pelarut, lubang di permukaan
Cat menolak (はじき)	Cat tertolak dan tidak menempel	Masih ada minyak atau air
Memutih (白化・かぶり)	Lapisan menjadi putih buram	Kelembapan tinggi
Belang (塗りむら)	Tebal atau warna tidak rata	Jarak dan kecepatan pistol tidak tetap
Mengelupas (はがれ)	Lapisan cat lepas	Persiapan permukaan kurang, interval pengecatan tidak tepat



1 Meleleh (たれ)
2 Kulit jeruk (ゆず肌)
3 Pinhole (ピンホール)
4 Cat menolak (はじき)
5 Memutih (白化・かぶり)

Cacat pengecatan

4-8 Keselamatan pengecatan

- **Pelarut organik (有機溶剤)** seperti thinner menyebabkan keracunan jika dihirup dan mudah terbakar. Jaga **ventilasi** dan **dilarang api**.
- Pakai **masker gas (防毒マスク)** untuk gas organik. Di tempat sempit seperti di dalam tangki, pakai **masker suplai udara (送気マスク)**.
- Tekanan semprot airless sangat tinggi. **Jangan arahkan pistol ke orang atau tangan sendiri.** Cat bisa masuk ke bawah kulit — kecelakaan serius.
- Saat istirahat, kunci pengaman pistol.
- Beri arde pada mesin cat untuk mencegah percikan listrik statis.
- Buang kaleng cat kosong dan kain lap di tempat yang ditentukan (bisa terbakar sendiri).

4-9 Ujian praktik (referensi)

Ujian praktik pengecatan No. 1: **persiapan permukaan, masking dan pengecatan** (airless / udara / rol / kuas) pada pelat logam. Diperiksa tidak belang atau kulit jeruk, tebal sesuai atau lebih dari instruksi, dan bagian masking tidak terkena cat.

05 Pekerjaan besi

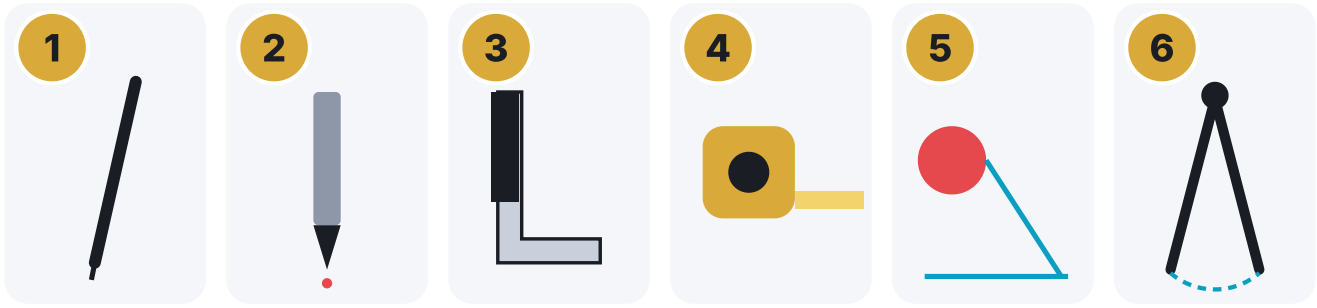
Pekerjaan besi adalah membuat komponen dan blok kapal dengan **menandai, memotong, menekuk dan merakit** pelat baja dan baja profil. Yang paling penting adalah membuat ukuran persis seperti gambar.

5-1 Menandai

Menandai (けがき) adalah menggambar garis dan tanda di permukaan baja untuk posisi pemotongan dan perakitan.

Alat	Cara pakai
Penggores (けがき針)	Menggores garis tipis di permukaan baja
Penitik (センターポンチ)	Membuat cekungan kecil (tanda) di pusat lubang atau di garis
Penyiku (スコヤ・直角定規)	Memeriksa dan menandai sudut siku
Meteran baja / mistar baja (鋼製巻尺・直尺)	Mengukur panjang
Benang tinta / chalk line (墨つぼ・チョークライン)	Menggambar garis lurus panjang
Jangka / divider (けがきコンパス・デバイダ)	Menggambar lingkaran dan menyalin panjang yang sama

Periksa ukuran di gambar dan ukur dari **garis acuan (基準線)**. Setiap kali mengukur bisa bergeser sedikit, jadi selalu ukur dari acuan, bukan dari tempat berbeda setiap kali.



1 Penggores (けがき針)
2 Penitik (センターポンチ)
3 Penyiku (スコヤ・直角定規)
4 Meteran baja / mistar baja (鋼製巻尺・直尺)
5 Benang tinta / chalk line (墨つぼ・チョークライン)
6 Jangka / divider (けがきコンパス・デバイダ)

Menandai

5-2 Potong gas

Potong gas adalah memanaskan baja dengan **nyala pemanas awal (予熱炎)** sampai suhu nyalanya, lalu menyemburkan **oksigen murni tinggi** untuk membakar dan memotong baja.

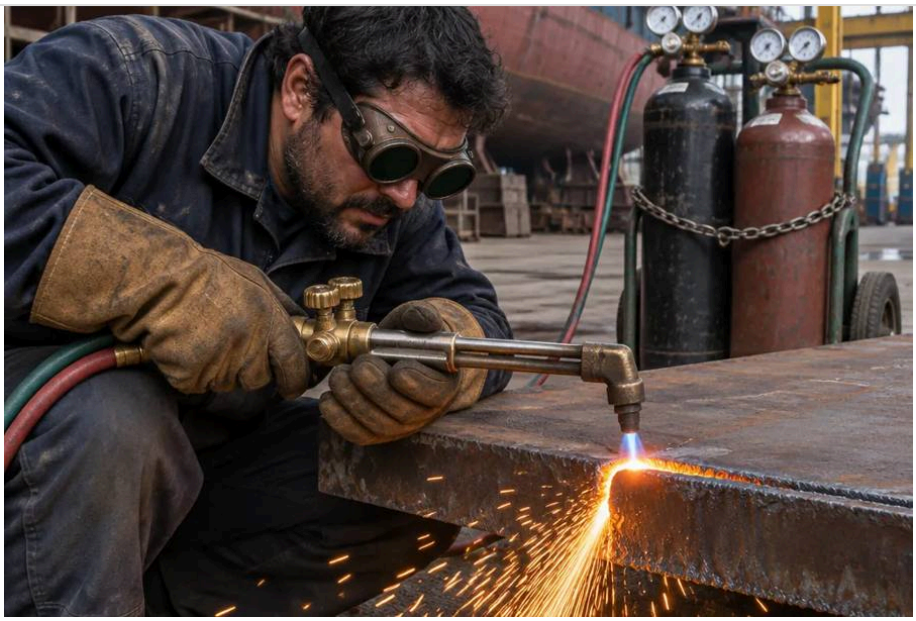
- Gas bahan bakar antara lain **asetilena (アセチレン)** dan **propana (プロパン)**.
- Jika terlalu cepat ada bagian yang belum terpotong; jika terlalu lambat permukaan potong meleleh.
- Permukaan potong tidak boleh bergelombang besar atau bertakik (切り欠き).
- Stainless dan aluminium tidak bisa dipotong baik dengan potong gas biasa (pakai potong plasma, dll.).

Warna tabung gas (Jepang)

Gas	Warna tabung
Oksigen (酸素)	Hitam
Asetilena (アセチレン)	Cokelat
Hidrogen (水素)	Merah
Karbon dioksida cair (液化炭酸ガス)	Hijau
Lainnya (argon, propana, dll.)	Abu-abu

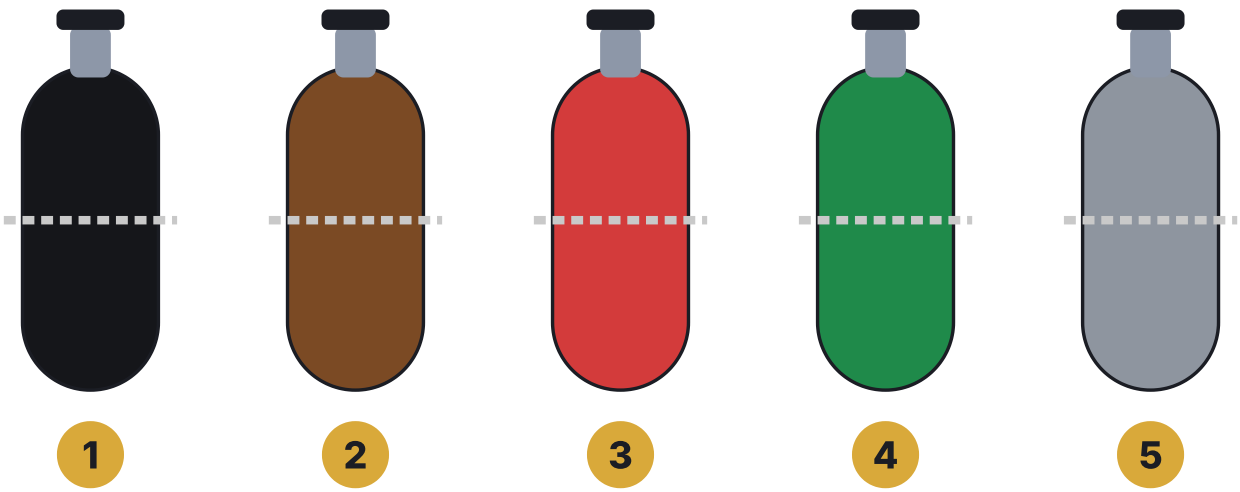
Keselamatan potong gas

- Tabung harus **berdiri** dan **diikat rantai agar tidak jatuh**. Hindari sinar matahari langsung, simpan di suhu **40°C ke bawah**.
- Tabung asetilena selalu dipakai berdiri (jangan dibaringkan).
- Periksa kebocoran gas di selang dan sambungan dengan **air sabun**. Jangan periksa dengan api.
- Pasang **flashback arrestor (逆火防止器・乾式安全器)** untuk mencegah api balik ke dalam selang.
- Jika minyak atau gemuk mengenai peralatan oksigen, akan terbakar hebat. Jangan sentuh peralatan oksigen dengan sarung tangan berminyak.
- Pastikan tidak ada benda mudah terbakar atau orang di arah percikan api.



Potong gas

AI-generated image



1. Oksigen (酸素)
2. Asetilena (アセチレン)
3. Hidrogen (水素)
4. Karbon dioksida cair (液化炭酸ガス)
5. Lainnya (argon, propana, dll.)

Potong gas

5-3 Penekukan

- Tekuk pelat baja dengan **mesin press (プレス)** atau **bending roll (ベンディングロール)**.
- **Pemanasan garis (線状加熱・ぎょう鉄)**: memanaskan pelat dalam bentuk garis dengan burner gas lalu didinginkan untuk menekuk atau meluruskan distorsi. Teknik khas pembuatan kapal.
- Setelah ditekuk, tempelkan **mal / template (型板・木型・曲型)** untuk memeriksa bentuk.

5-4 Perakitan

- Tempatkan komponen di posisi yang benar sesuai gambar dan kunci dengan **las ikat (仮付け溶接)**.
- Las ikat dibuat di posisi dan jumlah yang ditentukan. Tidak boleh lepas.
- Periksa siku dan tegak lurus pelat berdiri dengan **penyiku atau unting-unting (スコヤ・さげ振り)**.
- Panas las menyebabkan **distorsi (ひずみ・変形)**. Cegah dengan jig dan penjepit, perbaiki dengan pemanasan garis, dll.
- Setelah dirakit, ukur dan pastikan ukuran **dalam toleransi (公差)**.

5-5 Keselamatan pekerjaan besi

- Jangan memaksa mengangkat baja berat dengan tangan. Pakai crane atau alat angkut.
- Tepi baja tajam, jadi pakai sarung tangan.
- Sebelum memakai palu, pastikan tidak ada orang di sekitar.
- Baja yang baru dipotong sangat panas. Jangan sentuh dengan tangan kosong.

5-6 Ujian praktik (referensi)

Ujian praktik pekerjaan besi No. 1 adalah perakitan yang meliputi **menandai, potong gas, menekuk dan las ikat**. Diperiksa permukaan potong tidak bergelombang besar, ukuran dalam toleransi, las ikat tidak lepas, dan tidak ada pekerjaan di luar instruksi.

+ Istilah penting

K3 (安全衛生)	Mencegah cedera dan penyakit
Alat pelindung diri (保護具)	Alat pelindung tubuh (helm, masker, dll.)
Prediksi bahaya (危険予知)	Memperkirakan bahaya sebelum kerja (KY)
Tunjuk dan sebut (指差呼称)	Menunjuk dan mengucapkan dengan keras untuk memeriksa
Kekurangan oksigen (酸素欠乏)	Oksigen di udara kurang dari 18%
Ventilasi (換気)	Mengganti udara
Slinging (玉掛け)	Memasang kawat ke beban crane
Jatuh (墜落)	Jatuh dari tempat tinggi
Dilarang api (火気厳禁)	Tidak boleh memakai api
Logam induk (母材)	Logam yang dilas
Elektroda (溶接棒)	Batang untuk las busur elektroda terbungkus
Alur las (開先)	Alur di ujung pelat untuk pengelasan
Sambungan (継手)	Bagian yang menyambung komponen
Las sudut (すみ肉溶接)	Mengelas sudut dengan bentuk segitiga
Backing (裏当て)	Bahan di belakang las tumpul
Cacat (欠陥)	Bagian yang buruk (retak, blowhole, dll.)
Penghalang cahaya (遮光)	Menghalangi cahaya kuat
Pemanasan awal (予熱)	Memanaskan sebelum mengelas atau memotong
Persiapan permukaan (素地調整)	Membersihkan karat dan minyak sebelum mengecat
Ketebalan lapisan (膜厚)	Tebal lapisan cat
Pengeras (硬化剤)	Cairan yang dicampur dengan bahan utama cat dua komponen
Pot life (可使時間)	Waktu cat campuran bisa dipakai
Pelarut organik (有機溶剤)	Thinner, dll. Menyebabkan keracunan dan mudah terbakar
Titik embun (露点)	Suhu saat uap air di udara menjadi tetes air
Menandai (けがき)	Menggambar garis potong dan rakit di baja

Las ikat (仮付け溶接)	Las pendek untuk mengunci sebelum las utama
Api balik (逆火)	Api kembali ke dalam selang, berbahaya
Distorsi (ひずみ)	Baja berubah bentuk karena panas
Pemanasan garis (線状加熱)	Teknik memanaskan dalam garis untuk menekuk atau meluruskan
Toleransi (公差)	Kesalahan ukuran yang diizinkan

※ Sumber

- **Pedoman pelaksanaan ujian Tokutei Ginou No. 1 bidang perkapalan dan industri maritim (MLIT Jepang)** — Ujian tulis 30 soal, 60 menit, ○×, lulus 60%; isi dan kriteria ujian praktik
- **Ujian Tokutei Ginou bidang perkapalan dan industri maritim (ClassNK)** — CBT mulai April 2027, 3 kategori, biaya (rencana)
- **Pelaksanaan ujian Tokutei Ginou No. 1 (pengelasan) (ClassNK)** — Panduan ujian dan contoh soal
- **Contoh soal ujian tulis pengelasan (ClassNK)** — Bentuk soal (K3 / teks / gambar)
- **Panduan ujian pekerjaan besi (ClassNK)** — Cakupan ujian tulis
- **Tentang reorganisasi kategori pekerjaan di bidang perkapalan dan industri maritim (MLIT Jepang)** — Cakupan kategori pembuatan kapal

Penjelasan teknis di setiap bab (pengelasan, pengecatan, pekerjaan besi, keselamatan) ditulis untuk materi ini berdasarkan pengetahuan kerja umum. Jika aturan perusahaan atau lapangan berbeda, ikuti aturan lapangan.