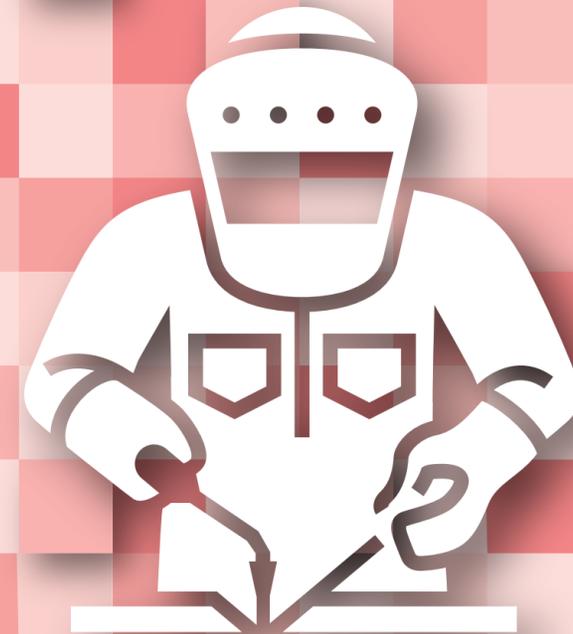


厚生労働省委託事業

ガス溶接技能講習

補助テキスト

Pelatihan Keterampilan Pengelasan Gas
(Gasu Yousetu)
Teks Tambahan



厚生労働省 労働基準局 安全衛生部

インドネシア語版 Versi Bahasa Indonesia



本補助テキストは、一般社団法人全国登録教習機関協会のご協力の下、『ガス溶接等の業務作業教本 技能講習テキスト』（一般社団法人全国登録教習機関協会発行、2019年12月13日第1版）を基に、令和2年度厚生労働省委託事業において作成した対訳による抜粋版です。外国人労働者に対する教育効果を高める等の目的で作成されたものです。

技能講習の実施に当たっては、本補助教材単独で使用するのではなく、登録教習機関が提供する講習テキストと併せて使用することが必要ですので、ご注意ください。

2021年3月



Daftar Isi

Kata Pengantar.....	5
Bab 1 Peralatan yang Digunakan untuk Pengelasan Gas (Gasu Yousetu), dll.....	6
1.1 Teori dasar pengelasan gas (gasu yousetu), dll.....	6
1.1.1 Dasar-dasar pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas (gasu setudan).....	6
1.1.2 Sejarah pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas (gasu setudan).....	7
1.1.3 Ikhtisar toksisitas pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas (gasu setudan)	8
1.2 Peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetu), dll.	9
1.2.1 Peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetu) dan pemotongan gas (gasu setudan) (Teks Halaman 6).....	9
1.2.2 Obor (tochi) (Teks Halaman 7)	10
1.2.3 Nosel (higuchi)	12
1.2.4 Pengatur tekanan (ataryoku chousei ki) dan unit keamanan (anzen ki)	13
1.2.5 Selang (housu) las	17
1.2.6 Berbagai wadah gas (tabung (bonbe)) dan generator gas asetilena (asechiren)	18
1.3 Penanganan peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetu), dll.....	22
1.3.1 Kualifikasi (Halaman Teks 33)	22
1.3.2 Generator tabung (bonbe) dan asetilena (asechiren)	23
1.3.3 Pengatur tekanan (ataryoku chousei ki)	26

1.3.4 Pengelasan, dll.	28
1.3.5 Nosel (higuchi)	35
1.3.6 Selang (housu)	36
1.3.7 Inspeksi peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetu))	38
Bab 2 Pengetahuan Dasar tentang Gas Mudah Terbakar dan Oksigen (Sanso)	41
2.1 Pengetahuan dasar tentang oksigen (sanso)	41
2.1.1 Pendahuluan (Halaman Teks 57).....	41
2.1.2 Risiko oksigen (sanso)	42
2.1.3 Toksisitas oksigen (Halaman Teks 59)	43
2.2 Gas mudah terbakar	44
2.2.1 Pendahuluan.....	44
2.2.2 Gas mudah terbakar yang digunakan untuk pengelasan, dll.....	47
2.3 Gas bertekanan tinggi	49
2.3.1 Apa itu gas bertekanan tinggi (Halaman Teks 67).....	49
2.3.2 Risiko gas bertekanan tinggi.....	50
2.4 Pencegahan bencana	51
2.4.1 Bencana yang terjadi akibat pengelasan gas (gasu yousetu).....	51
2.4.2 Mencegah bencana yang terjadi akibat pengelasan gas (gasu yousetu).....	52
Bab 3 Undang-Undang dan Peraturan yang Berlaku	61

3.1 Sistem hukum terkait pengelasan gas (gasu yousetu), dll. (Halaman Teks 101)	61
3.2 Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Industri (Kutipan)	62
(Tanggung jawab pelaku usaha, dll.)	62
(Jenis verifikasi)	62
(Pembatasan kerja).....	63
3.3 Peraturan tentang Keselamatan dan Kesehatan Industri (Kutipan).....	64
(Pelatihan pada saat perekrutan, dll.).....	64
(Menerbitkan kembali sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan, dll.).....	65
Mencegah ledakan atau kebakaran karena ventilasi, dll.	65
(Pipa las atau wadah yang berisi oli, dll.)	65
(Pengelasan di tempat-tempat dengan ventilasi yang tidak memadai, dll.).....	66
(Memasang unit keamanan (anzen ki))	66
(Pembatasan penggunaan tembaga)	66
(Inspeksi diri secara berkala (teiki jishu kensa))	67
(Alat pelindung pernapasan (kokyuu you hogo gu)).....	67
3.4 Peraturan tentang Pencegahan Bahaya Akibat Debu	68
Untuk Teks Tambahan Pelatihan Keterampilan Pengelasan Gas (Gasu Yousetsu)	
Soal Ujian	69

Kata Pengantar

Dalam beberapa tahun terakhir, aliran utama pengelasan bergeser dari gas ke busur. Saat ini sekalipun, pemotongan sering dilakukan melalui pemotongan gas (gasu setudan). Selain itu, pengelasan gas (gasu yousetu) masih digunakan di banyak tempat kerja karena peralatannya sederhana dan dapat digunakan bersama untuk operasi pemotongan, dan kilatan yang ditimbulkan tidak sebanyak pengelasan busur. Namun, gas asetilena (asechiren) yang digunakan dalam pengelasan gas (gasu yousetu) dapat meledak karena benturan ringan atau listrik statis. Oleh karena itu, terdapat risiko kecelakaan yang serius seperti ledakan atau kebakaran jika tidak ditangani dengan benar.

Dalam beberapa tahun terakhir, produk dengan pertimbangan keamanan telah banyak tersedia untuk peralatan seperti wadah gas asetilena (asechiren) dan oksigen (sanso), pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), dan obor (tochi) pengelasan. Namun, penanganan wadah yang tidak tepat dan penggunaan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) yang tidak tepat, obor (tochi) pengelasan, dll., dapat menyebabkan kecelakaan serius.

Padahal, selain luka bakar akibat pengelasan gas (gasu yousetu), kecelakaan seperti pecah (haretu), ledakan, dan kebakaran juga terjadi pada saat pengelasan, serta dikhawatirkan timbulnya penyakit akibat kerja seperti pneumokoniosis (jinpai). Data pada tahun fiskal 2018 menunjukkan adanya 82 kasus cedera dan meninggal dengan jumlah hari tidak dapat bekerja lebih dari 4 hari, karena peralatan pengelasan gas (gasu yousetu).

(Dari kata pengantar teks)

Bab 1 Peralatan yang Digunakan untuk Pengelasan Gas (Gasu Yousetu), dll.

1.1 Teori dasar pengelasan gas (gasu yousetu), dll.

1.1.1 Dasar-dasar pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas (gasu setudan)

- Karakteristik pengelasan gas (gasu yousetu) (Teks Halaman 2)

Kelebihan dan kekurangan pengelasan gas (gasu yousetu) jika dibandingkan dengan pengelasan busur adalah sebagai berikut.

● Kelebihan

- Karena peralatannya sederhana dan tidak memerlukan sumber listrik, pekerjaan dapat dilakukan di mana saja yang terdapat sumber pasokan gas (tabung (bonbe) gas).
- Jika pengelasan logam yang membentuk dinding sambungan tidak diperlukan, pengelasan dapat dilakukan tanpa menggunakan elektroda tertutup.
- Hanya ada sedikit sinar ultraviolet berbahaya, fume (hyumu), dan spatter (supatta; partikel logam yang meleleh dan bubuk yang tersebar selama pemotongan dan pengelasan).

● Kekurangan

- Suhu sumber panas rendah.
- Butuh waktu lama untuk memanaskan logam hingga meleleh.
- Bagian yang dilas secara lokal sulit untuk dipanaskan secara berlebihan.
- Banyak regangan yang dihasilkan.
- Area yang terkena panas besar.
- Tidak cocok untuk mengelas logam yang berbeda atau pelat tebal.

- Karakteristik pemotongan gas (gasu setudan) (Teks Halaman 2)

Karena pemotongan gas (gasu setudan) dilakukan dengan cara mengoksidasi logam, maka hanya bahan berbasis besi dan teroksidasi, yang bergantung pada suhu pembakaran gas, yang dapat dipotong. Namun, pelat tebal sekalipun dapat dipotong selama bahan teroksidasi pada suhu pembakaran gas.

1.1.2 Sejarah pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas (gasu setudan)

- Sistem pelatihan keterampilan (Teks Halaman 4)

Dari sudut pandang pencegahan kecelakaan kerja, “Sistem Pelatihan Keterampilan Pengelasan Gas” berdasarkan Undang-Undang Standar Tenaga Kerja dimulai pada tahun 1967 sebagai kualifikasi yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan pengelasan gas (gasu yousetu). Mulai tahun 1972, Undang-undang Keselamatan dan Kesehatan Industri (roudou anzen eiseihou) menjadi undang-undang yang melandasinya, dan berlanjut hingga hari ini.

- Sistem lisensi kepala operasi pengelasan gas (gasu yousetu sagyou shuninsha) (Teks Halaman 4)

Pada tahun 1947, ketika Undang-Undang Standar Ketenagakerjaan mulai berlaku, sistem lisensi las asetilena (asechiren) dibentuk untuk memberikan sertifikasi bagi aktivitas ketenagakerjaan yang dibatasi berdasarkan keselamatan dan kesehatan kerja.

Alhasil, untuk menangani peralatan las asetilena (asechiren), orang yang ditunjuk sebagai kepala pekerjaan pengelasan harus memiliki izin las asetilena (asechiren) dari Kepala Biro Standar Tenaga Kerja Prefektur.

Sejak tahun 1972, sistem ini telah menjadi sistem lisensi “kepala operasi pengelasan gas (gasu yousetu sagyou shuninsha)”.

1.1.3 Ikhtisar toksisitas pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas (gasu setudan)

- Risiko pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas (gasu setudan) (Teks Halaman 4)

Pengelasan gas (gasu yousetu) dan pemotongan rutin dilakukan di berbagai pabrik dan lokasi konstruksi. Namun, pekerjaan ini menggunakan gas berbahaya untuk menghasilkan api bersuhu tinggi, dan kecelakaan serius dapat terjadi jika tidak diberikan perhatian yang memadai. Penting untuk selalu menyadari hal ini selama bekerja.

Penanganan oksigen (sanso) dan gas mudah terbakar selalu melibatkan risiko. Oksigen (sanso) dengan ganas melalap bahan mudah terbakar (kanensei no mono), dan gas mudah terbakar menyebabkan ledakan dan kebakaran.

Banyak contoh pekerjaan pengelasan gas (gasu yousetu) yang menyebabkan kecelakaan di mana api bersuhu tinggi menyulut uap atau gas mudah terbakar di dekatnya selama pekerjaan pengelasan gas yang sebenarnya, menyebabkannya meledak. Selain itu, banyak terjadi kecelakaan yang mengakibatkan korban cedera karena tersentuh bahan dasar panas atau spatter (supatta).

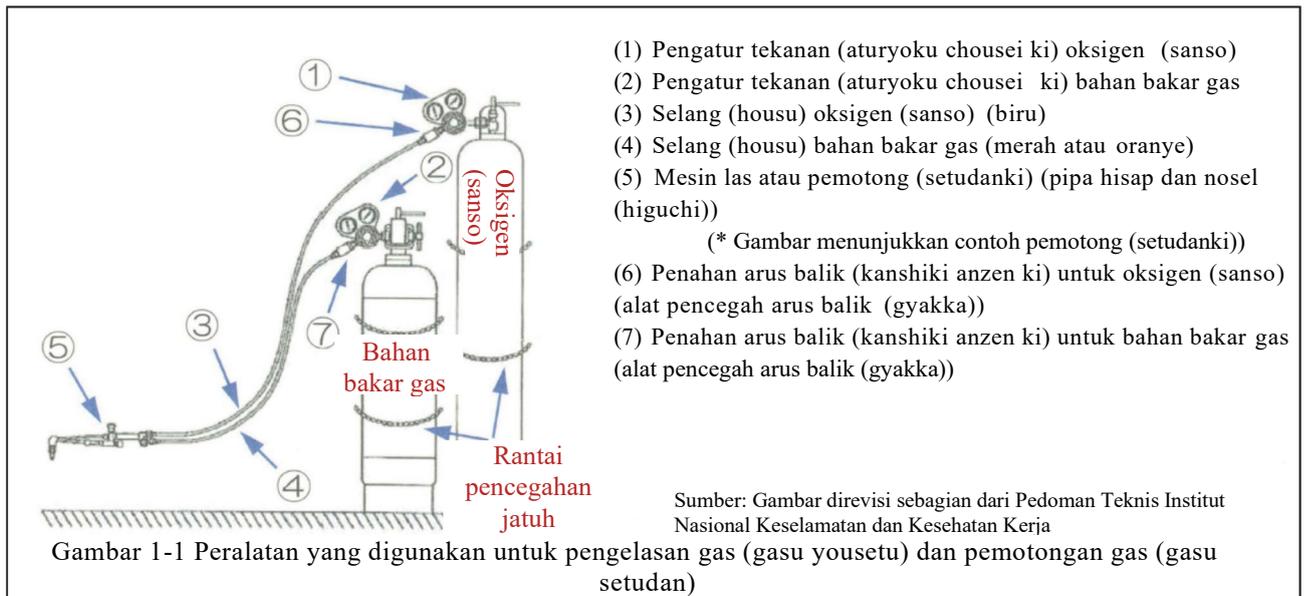
- Toksisitas pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas (gasu setudan) (Teks Halaman 5)

Bukan hanya pengelasan gas (gasu yousetu), tetapi terkait pencegahan kecelakaan kerja, fokusnya cenderung pada pencegahan cedera dan kecelakaan fatal. Sebenarnya, juga perlu dilakukan pencegahan penyakit akibat kerja. Jika sejumlah besar fume (hyumu) yang dihasilkan oleh pengelasan gas (gasu yousetu) dihirup sekalipun hanya dalam waktu singkat, seseorang dapat terkena penyakit seperti demam fume. Meskipun jumlahnya sedikit, menghirup fume (hyumu) dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan seseorang menderita penyakit serius seperti pneumokoniosis (jinpai).

Selain itu, api gas menghasilkan sinar ultraviolet dan sinar inframerah, selain cahaya tampak yang kuat, dan dapat menyebabkan kerusakan pada mata dan kulit.

1.2 Peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetu), dll.

1.2.1 Peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetu) dan pemotongan gas (gasu setudan) (Teks Halaman 6)



Mesin las tidak selalu bisa digunakan dengan gas mudah terbakar. Anda harus menggunakan mesin las yang sesuai dengan jenis dan tekanan gas mudah terbakar.

Selain itu, pemotongan gas (gasu setudan) dapat dilakukan dengan mengganti blowpipe (suikan) dan nosel (higuchi) di antara peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetu) (lihat Gambar 1-1) dengan peralatan yang digunakan untuk pemotongan gas (gasu setudan).

1.2.2 Obor (tochi) (Teks Halaman 7)

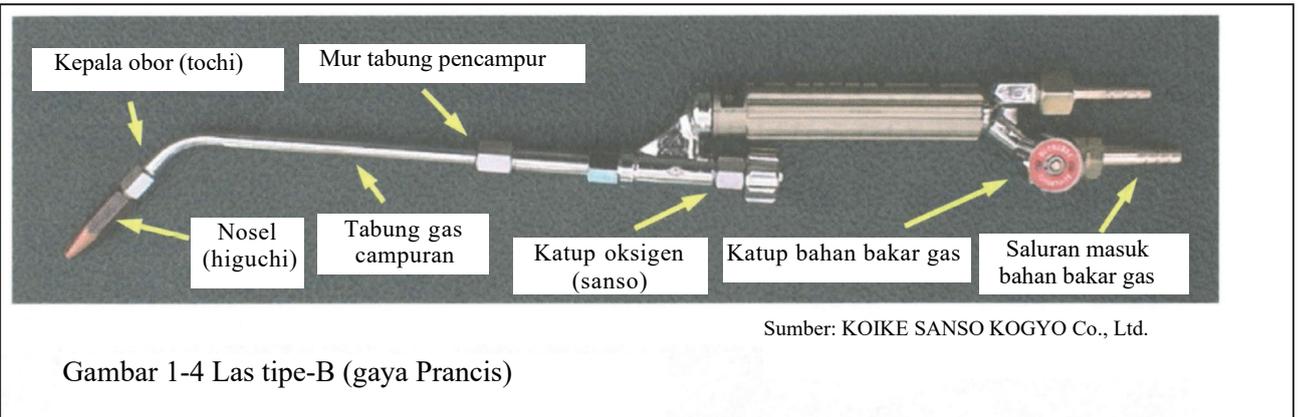
Obor (tochi) adalah instrumen yang digunakan untuk melakukan operasi seperti memanaskan, mengelas, dan memotong logam (bahan dasar) secara manual, tidak hanya menggunakan api gas, tetapi juga busur pelindung gas atau busur plasma. Gambar 1-2 menunjukkan contoh obor (tochi) (pemotong (setudanki) bertegangan rendah).

Mesin las untuk pengelasan gas (gasu yousetu) dan pemotong (setudanki) untuk pemotongan gas (gasu setudan) adalah obor (tochi) yang mencampur dan membakar gas mudah terbakar dan oksigen (sanso) untuk memanaskan bahan logam. Kadang-kadang juga disebut blowpipe (suikan) atau pembakar (burner). Mesin las dan pemotong (setudanki) ini terdiri dari blowpipe (suikan) dan nosel (higuchi).



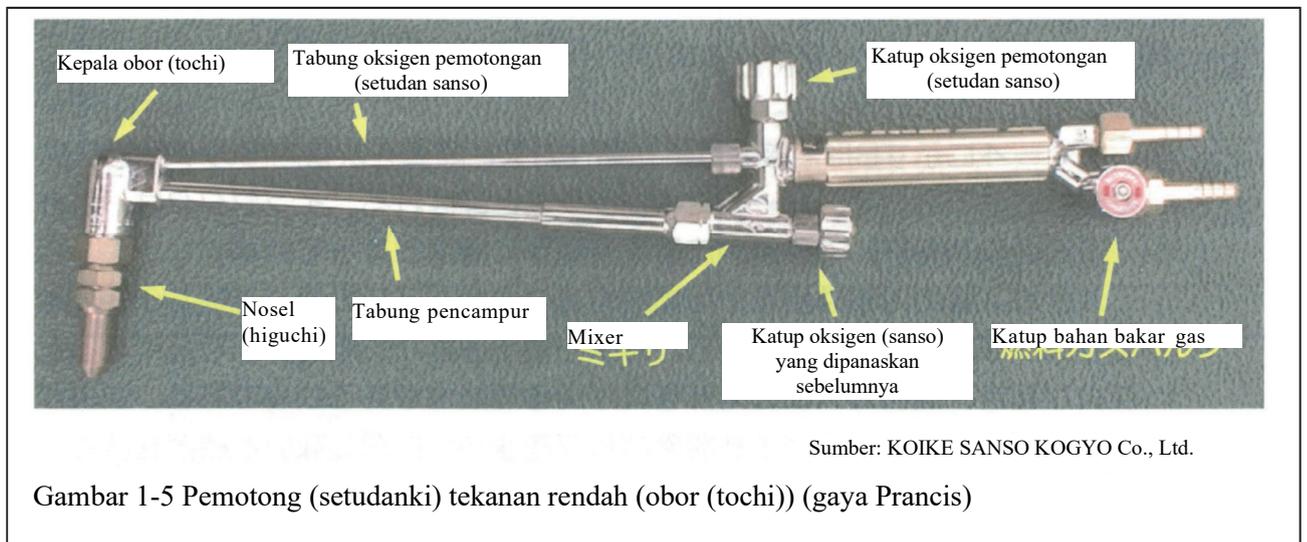
(日酸 TANAKA (株) 提供)

- **Mesin las untuk pengelasan gas (gasu yousetu) (Teks Halaman 9)**



(小池酸素工業株式会社提供)

- **Pemotong (setudanki) untuk pemotongan gas (gasu setudan) (Teks Halaman 10)**



(小池酸素工業株式会社提供)

1.2.3 Nosel (higuchi)

▪ Jenis dan nosel (higuchi) gas mudah terbakar (Teks Halaman 14)

Karena sifat gas mudah terbakar berbeda-beda bergantung pada jenisnya, struktur nosel (higuchi) juga berbeda bergantung pada jenis gas mudah terbakar.

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1-3, dibandingkan propana (puropan) yang merupakan komponen utama LPG, asetilena (asechiren) lebih mudah menyala dan memiliki laju pembakaran yang lebih cepat. Karena alasan ini, kenaikan suhu diminimalkan sebelum meletus dari nosel (higuchi) untuk mencegah arus balik (gyakka), dan meletus dari nosel (higuchi) dengan kecepatan tinggi.

Tabel 1-3 Laju pembakaran gas asetilena (asechiren) dan gas propana (puropan)

	Suhu pengapian minimum (Dalam oksigen (sanso)) 【°C】	Laju pembakaran (Rasio campuran netral) 【m/sec】
Asetilena (asechiren)	296	7.2
Propana (puropan)	470	2.7

*: Angka-angka ini didasarkan pada "Ringkasan: Tanya-Jawab Pemotongan Termal" dari The Japan Welding Engineering Society.

▪ Bahaya penggunaan jenis gas mudah terbakar yang salah (Teks Halaman 16)

Bentuk nosel (higuchi) untuk asetilena (asechiren) dan nosel (higuchi) untuk gas lain berbeda karena perbedaan kemudahan pengapian dan laju pembakaran.

Karena asetilena (asechiren) memiliki laju pembakaran yang lebih cepat daripada gas mudah terbakar lainnya, nosel (higuchi) untuk asetilena memiliki struktur di mana laju semburannya dibuat lebih cepat dari laju pembakaran untuk mencegah arus balik (gyakka). Karena alasan inilah, jika gas dengan laju pembakaran yang lambat seperti LPG digunakan dalam nosel (higuchi) untuk asetilena (asechiren), api pemanasan awal (yonetu en) akan berpindah menjauh dari nosel (higuchi) atau ledakan (nyala api menghilang) akan terjadi.

Di sisi lain, LPG dan sejenisnya memiliki struktur di mana kecepatan pembakarannya lambat dan pengapiannya sulit terjadi, sehingga gas dipanaskan pada nosel (higuchi) dan kecepatan pengeluarannya melambat. Oleh karena itu, jika gas asetilena (asechiren) digunakan dengan nosel (higuchi) untuk gas mudah terbakar lainnya, arus balik (gyakka) akan terjadi, dan hal ini sangat berbahaya.

1.2.4 Pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) dan unit keamanan (anzen ki)

- Pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Teks Halaman 17)

Oksigen (sanso) dan gas mudah terbakar yang diisi dengan wadah tidak dapat digunakan tanpa memasang pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) yang sesuai. Pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) digunakan untuk mengatur tekanan asli tabung (bonbe) ke tekanan yang sesuai untuk pengelasan dan pemotongan. Karena bahan, struktur, dan faktor-faktor lainnya berbeda-beda bergantung pada jenis, tekanan, laju aliran, dan sifat gas lainnya, maka perlu mempertimbangkan dengan hati-hati sifat dan kondisi penggunaan gas dan memilih salah satu yang sesuai.

- Catatan untuk penggunaan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Teks Halaman 18)

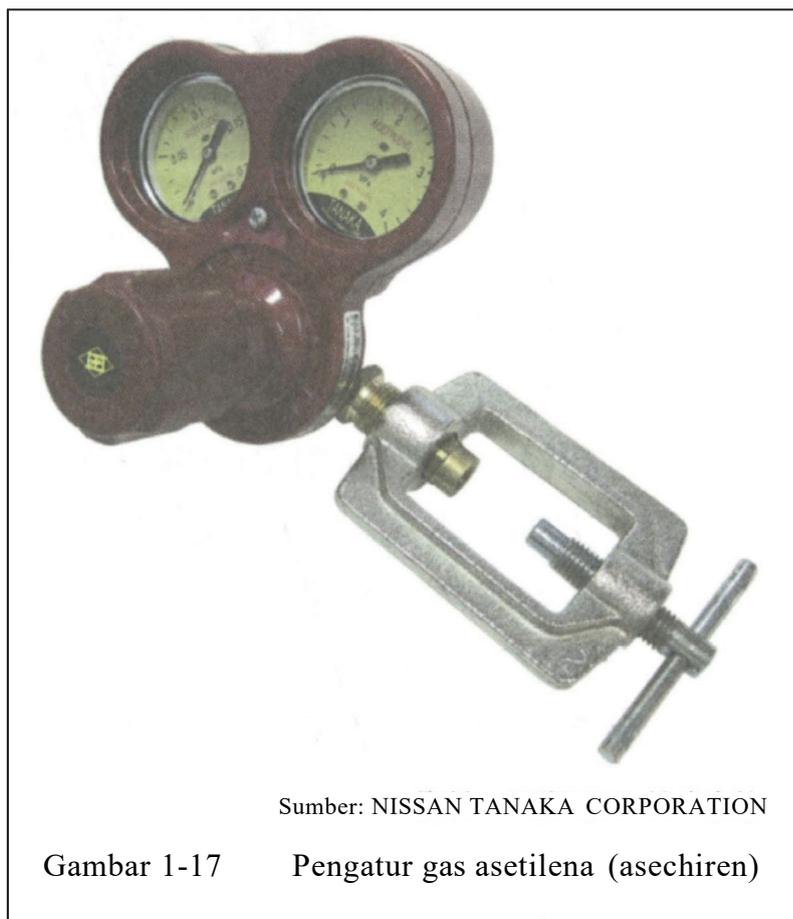
Saat melakukan pengelasan, dll., katup di dalam pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) harus stabil pada jarak tertentu. Namun, jika jarum penunjuk pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) bergetar fraksional atau suara abnormal dihasilkan dari bodi pengatur tekanan saat gas mengalir, periksa pengaturan pengatur tekanan, tutup katup pada sisi tekanan rendah sekali, lalu buka perlahan. Jika fenomena yang sama masih terjadi setelah mengulangnya beberapa kali, hentikan penggunaannya dan kirimkan untuk diperbaiki.

Pengatur tekanan (ataryoku chousei ki) asetilena (asechiren) (Teks Halaman 19)

Pengatur tekanan (ataryoku chousei ki) untuk gas asetilena (asechiren) harus khusus untuk asetilena. Tipe yang dilengkapi penahan arus balik (kanshiki anzen ki) tertanam juga tersedia.

Seperti ditunjukkan pada Gambar 1-17, tutup tabung (bonbe) tidak memiliki sekrup dan dikunci dengan menekan braket pemasangan. Oleh karena itu, tidak akan keliru dipasang pada wadah oksigen (sanso).

Perhatikan bahwa asetilena (asechiren) dapat bereaksi dengan tembaga, perak, dan senyawanya untuk membentuk asetilida logam. Asetilida logam dapat terbakar secara spontan, menyebabkan dekomposisi eksplosif asetilena (asechiren). Untuk alasan ini, Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Industri (roudou anzen eiseihou) menetapkan bahwa tembaga atau zat yang mengandung lebih dari 70% tembaga tidak boleh digunakan di tempat yang mungkin ada kontak dengan asetilena (asechiren). Wadah dan sejenisnya yang tunduk pada Undang-Undang Keamanan Gas Bertekanan Tinggi tidak boleh menggunakan wadah yang mengandung lebih dari 62% tembaga.



(日酸 TANAKA(株)提供)

- Pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) oksigen (sanso) (Teks Halaman 20)

Pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) oksigen (sanso) yang khusus untuk oksigen harus digunakan.

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1-18, tutup pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) oksigen (sanso) memiliki ulir sebelah kanan, sehingga tidak dapat dipasang pada tabung (bonbe) gas mudah terbakar.

Selain itu, pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) untuk oksigen (sanso) tidak boleh diberi pelumas.

Ada dua jenis tutup tabung oksigen (sanso bonbe), yakni tipe Jerman, yang memiliki sekrup jantan (male), dan tipe Prancis, yang memiliki sekrup betina (female). Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1-18, pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) oksigen (sanso) juga memiliki jenis mur pemasangan dengan sekrup betina (mur tutup) dan jenis sekrup pemasangan dengan sekrup jantan. Terdapat sambungan konversi yang dijual di pasaran karena keduanya tidak kompatibel dalam keadaan aslinya.

Jenis mur pemasangan sebagian besar didistribusikan di wilayah Kanto, sedangkan jenis sekrup pemasangan terutama didistribusikan di wilayah Kansai. Oleh karena itu, Anda harus berhati-hati jika ditugaskan untuk melakukan pekerjaan di area lain.



Jenis mur pemasangan (gaya Jerman)



Jenis sekrup pemasangan (gaya Prancis)

Sumber: KOIKE SANSEI KOGYO Co., Ltd.

Gambar 1-18 Sekrup pemasangan pengatur oksigen (sanso)

(小池酸素工業株式会社提供)

- Pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas (gasu setudan) dan arus balik (gyakka) (Teks Halaman 20)

Dalam pengelasan gas (gasu yousetu), jika gas mudah terbakar dan oksigen (sanso) tidak ditangani dengan benar, fenomena yang disebut arus balik (gyakka) dapat terjadi, di mana api masuk ke bagian dalam las atau selang (housu). Arus balik (gyakka) dihentikan oleh unit keamanan (anzen ki) (penahan arus balik (gyakka boushi souchi)).

Jika unit keamanan (anzen ki) berfungsi dengan baik, arus balik (gyakka) akan berhenti. Namun, dalam kasus ini sekalipun, arus balik (gyakka) akan mencapai las dan selang (housu) gas sebelum unit keamanan (anzen ki). Hal ini bukan hanya akan merusak alat, tetapi jelaga juga dapat menempel di bagian dalam dan kemudian terbakar. Selain itu, selama fenomena yang disebut “detonasi”, di mana kecepatan arus balik (gyakka) melebihi kecepatan suara, gelombang kejut dapat terjadi dan selang (housu) bisa pecah (haretu) atau terbakar.

Selanjutnya jika unit keamanan (anzen ki) tidak diaktifkan, api akan kembali ke penampung gas, mengakibatkan kecelakaan yang cukup parah.

Penting untuk tidak berpikir bahwa semuanya akan baik-baik saja hanya karena ada unit keamanan (anzen ki). Anda perlu melakukan upaya pencegahan arus balik (gyakka).

1.2.5 Selang (housu) las

- Warna bagian luar selang (housu) gas untuk pengelasan/pemotongan (Teks Halaman 24)

Warna lapisan karet pada bagian luar selang karet untuk pengelasan/pemotongan (yousetu/setudan you gomou housu) tidak diatur oleh undang-undang, tetapi ditentukan dalam JIS K 6333 untuk setiap jenis gas. JIS K 6333 adalah untuk “selang (housu) karet untuk peleburan”, tetapi istilah “peleburan” mengacu pada pengelasan dan pemotongan. Selain itu, standar ini juga berlaku untuk selang (housu) untuk gas pelindung inert atau aktif dalam pengelasan busur.

Ketentuan JIS tidak mengikat secara hukum, tetapi harus dipatuhi untuk memastikan pelaksanaan pekerjaan yang aman. Selang (housu) gas harus spesifik untuk setiap gas dan tidak boleh digunakan bersama dengan selang gas lainnya.

- Tampilan selang karet untuk pengelasan/pemotongan (yousetu/setudan you gomou housu) (Teks Halaman 24)

JIS K 6333 menetapkan bahwa petunjuk berikut harus ditampilkan pada selang karet untuk pengelasan/pemotongan (yousetu/setudan you gomou housu) minimal setiap 1 m.

- Merek produsen atau pemasok
- Angka yang menunjukkan jenis selang (housu)
 - Tekanan kerja maksimum dinyatakan dalam MPa
 - Diameter nominal (diameter dalam) dinyatakan dalam mm
 - Simbol yang menunjukkan jenis gas (Tabel 1-5)
- Tahun pembuatan

[Contoh tampilan]

XYZ-1-2MPa-10-OXY-19

Simbol ini menunjukkan informasi sebagai berikut.

- (1) Produsennya adalah XYZ.
- (2) Jenis selang (housu) adalah Tipe 1.
- (3) Tekanan kerja maksimumnya adalah 2 MPa.
- (4) Diameter nominalnya adalah 10 mm.
- (5) Jenis gasnya adalah oksigen (sanso).
- (6) Tahun pembuatannya adalah 2019.

Tabel 1-5 Simbol jenis gas dan warna pengenalan

Simbol tipe gas	Jenis gas	Warna lapisan karet eksterior
ACE	Gas untuk asetilena (asechiren) dan bahan bakar lainnya (*) (Tidak termasuk LPG, MPS, gas alam, dan metana)	Merah
OXY	Oksigen (sanso)	Biru
SLD	Udara, nitrogen, argon, karbon dioksida	Hitam
LMN	LPG, MPS, gas alam, metana	Oranye
AFG	Asetilena (asechiren), LPG, MPS, gas alam, metana, dan bahan bakar gas lainnya	Merah dan oranye

* Produsen harus mempertimbangkan kesesuaian untuk aplikasi hidrogen

1.2.6 Berbagai wadah gas (tabung (bonbe)) dan generator gas asetilena (asechiren)

(1) Tampilan dan warna berbagai wadah gas

- Label isi untuk wadah gas (Teks Halaman 27)

Wadah gas memiliki label isi yang ditempelkan. Label isi berisi informasi berikut:

- Nama gas isi
- Tekanan atau massa pengisian pada saat pengisian
- Tanggal pengisian/pengidentifikasi lot produksi
- Informasi kontak toko (penjual)/informasi kontak pabrik (pabrik)
- Sifat gas isi
- Catatan umum
- Berisi penjelasan hal-hal yang harus diperhatikan, dll.

- Warna wadah gas (Teks Halaman 28)

Menurut hukum, tabung (bonbe) wadah gas harus memiliki warna yang ditunjukkan pada Tabel 1-9 sesuai dengan jenis gas yang digunakan untuk mengisinya. Undang-undang menetapkan bahwa lebih dari setengah permukaan tabung (bonbe) harus diwarnai. Namun, sebagian besar tabung gas bertekanan tinggi, kecuali gas medis, seluruh permukaannya diwarnai.

Perhatikan bahwa wadah dengan kapasitas internal 0,1 liter atau kurang dan wadah yang digunakan tanpa segel mungkin tidak sama dengan skema warna ini. Selain itu, saat melakukan pekerjaan pengelasan di negara asing seperti Tiongkok, perlu diketahui bahwa warna tabung (bonbe) di sana mungkin berbeda dengan warna di Jepang.

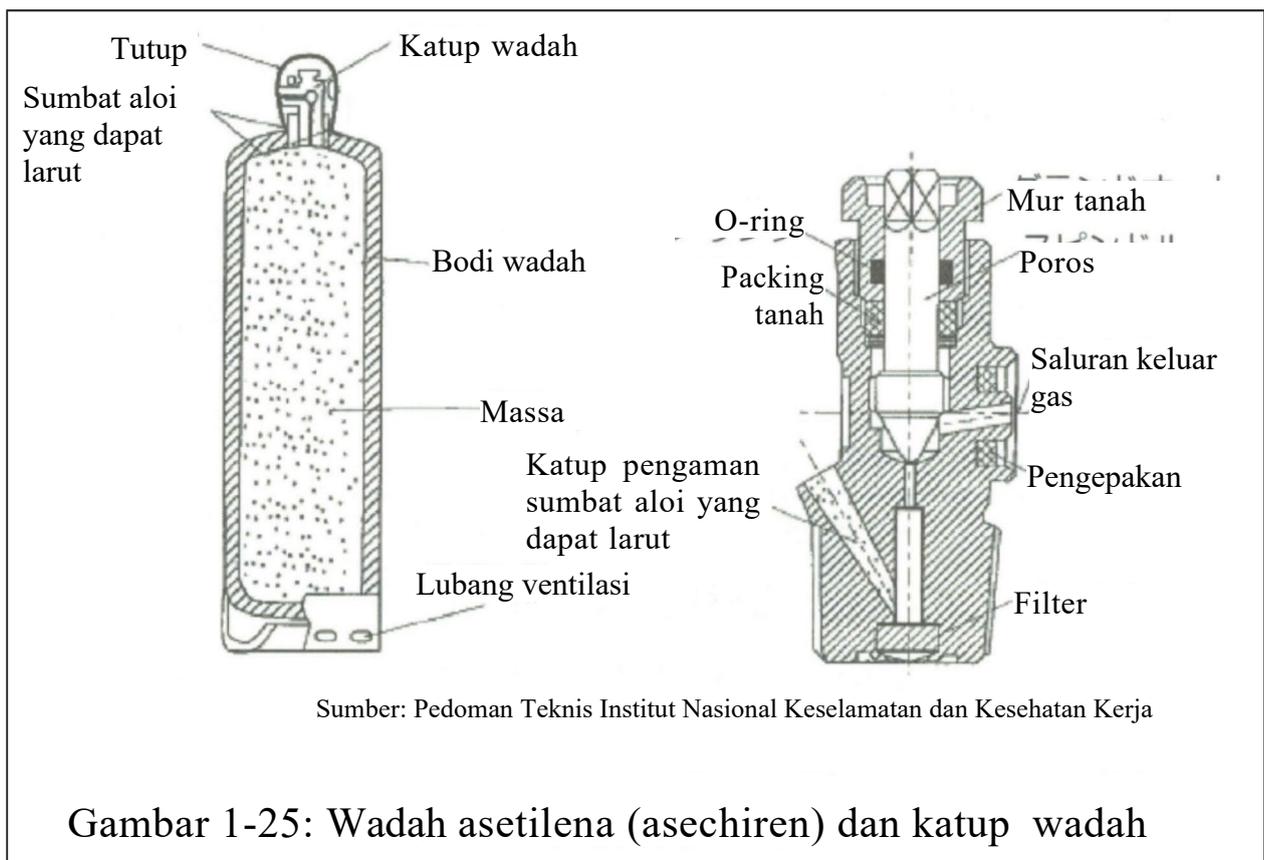
Gas isi	Warna wadah
Oksigen (sanso)	Hitam ■
Asetilena	Cokela ■
Hidrogen	Merah ■
Gas karbon dioksida cair	Hijau ■
Amonia cair	Putih □
Klorin cair	Kuning ■
Gas lainnya (LPG, dll.)	Abu-abu ■

(2) Tabung (bonbe) gas asetilena (asechiren)

- Struktur internal tabung (bonbe) asetilena (asechiren)(Halaman Teks 28)

Gas asetilena (asechiren) adalah zat yang tidak stabil, dan berbahaya untuk mengisi tabung (bonbe) sebagaimana adanya di bawah tekanan tinggi. Oleh karena itu, struktur internal tabung (bonbe) gas asetilena (asechiren) sangat berbeda dengan yang ada pada tabung gas lainnya. Tabung untuk gas asetilena (asechiren you no gasubonbe) berisi padatan berpori di mana aseton atau N, N-dimetilformamida (DMF) telah meresap. Ini disebut "massa", dan sekarang kalsium silikat sering digunakan. Massa harus lulus tes yang dilakukan oleh Institut Keamanan Gas Tekanan Tinggi Jepang.

Pengisian asetilena (asechiren) dilakukan dengan cara melarutkannya dalam aseton atau DMF yang direndam dalam massa. Untuk alasan ini, jika tabung (bonbe) asetilena (asechiren) diletakkan miring pada sisinya, aseton dan DMF dapat bocor dari massa, sehingga perlu untuk dibiarkan tegak. Jika jatuh, jangan langsung digunakan setelah diberdirikan, tetapi tunggu beberapa saat. Selain itu, jangan letakkan tabung (bonbe) bekas asetilena (asechiren).



- **Tampilan tabung (bonbe) asetilena (asechiren) (Halaman Teks 29)**

Dasar tabung (bonbe) asetilena (asechiren) disebut tipe keran, dan karena tidak memiliki sekrup (memiliki kemasan karet alam), maka dipasang dengan dikencangkan menggunakan braket pemasangan ke sisi pengatur tekanan. (aturyoku chousei ki).

Selain itu, terdapat fusible plug (yousen) di bahu tabung (bonbe) asetilena (asechiren) sehingga paduan logam yang dapat dilebur meleleh pada suhu 105°C atau lebih tinggi dan gas di dalamnya akan meledak. Hal ini mencegah tabung (bonbe) pecah (haretu) karena tekanan internal yang tinggi.

(3) Tabung (bonbe) gas lain yang mudah terbakar (Halaman Teks 30)

Untuk propana (puropan) dan butana, dll., tabung (bonbe) diisi dalam keadaan cair bertekanan tinggi. Karena dicairkan, jika katup wadah dibuka saat wadah dibaringkan, cairan akan mengalir ke sisi ruang bertekanan rendah di pengatur tekanan, dan tekanan pada sisi tekanan rendah akan naik, yang dapat menyebabkan kerusakan.

Tutup tabung (bonbe) gas mudah terbakar (dan helium) adalah sekrup kaidah tangan kiri, kecuali amonia, dll.

(4) Tabung oksigen (sanso bonbe) (Halaman Teks 30)

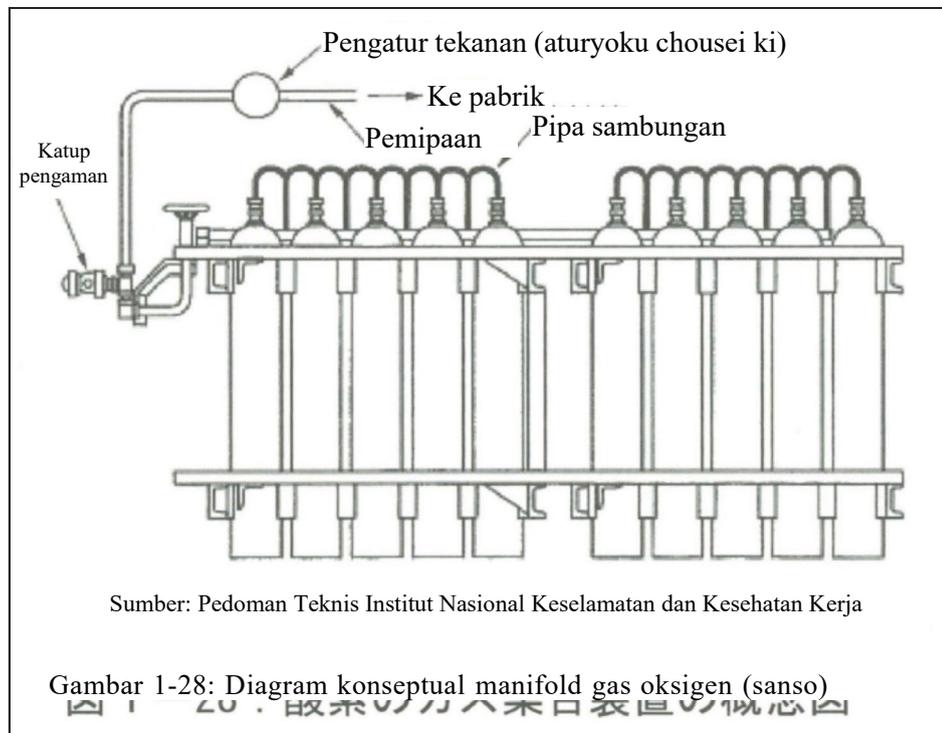
Oksigen (sanso) yang digunakan untuk pengelasan dimasukkan ke dalam tabung oksigen (sanso bonbe) dalam keadaan gas pada tekanan sedikit lebih rendah dari 15 MPa. Tabung oksigen (sanso bonbe) tebal dan kokoh untuk menahan tekanan tinggi dan umumnya cukup berat.

Tutup (mulut pengisian) tabung oksigen (sanso bonbe) memiliki ulir kaidah tangan kanan, kebalikan dari gas mudah terbakar.

Oksigen (sanso) membantu benda-benda terbakar, dan bahkan sejumlah kecil oksigen pun terbakar dengan hebat ketika minyak atau sejenisnya menempel pada jalur aliran, yang sangat berbahaya.

(5) Manifold gas

- Peralatan pengelasan gas menggunakan manifold (Halaman Teks 30)



- Mengelola peralatan pengelasan gas menggunakan manifold (Halaman Teks 32)

Saat melakukan pengelasan logam, peleburan (pengelasan) atau pekerjaan pemanasan yang menggunakan manifold gas, kepala operasi pengelasan gas (gasu yousetu sagyou shuninsha) harus ditunjuk.

1.3 Penanganan peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetu), dll.

1.3.1 Kualifikasi (Halaman Teks 33)

Pekerjaan seperti pengelasan gas (gasu yousetu) tidak boleh dilakukan tanpa kualifikasi, termasuk menyelesaikan pelatihan keterampilan pengelasan gas. Mematri dengan obor (tochi) gas yang tidak menggunakan oksigen (sanso) tidak memerlukan kualifikasi khusus.

Ada batasan usia, dan tidak seorang pun yang berusia di bawah 18 tahun boleh terlibat dalam pekerjaan pengelasan gas (gasu yousetu) (Peraturan tentang Standar Tenaga Kerja untuk Anak di Bawah Umur, Pasal 8, Butir 29). Selain itu, pekerjaan pengelasan boiler tidak boleh dilakukan oleh siapa pun yang berusia di bawah 18 tahun baik untuk pengelasan busur maupun pengelasan gas (gasu yousetu).

1.3.2 Generator tabung (bonbe) dan asetilena (asechiren)

(1) Catatan untuk pengangkutan tabung (bonbe)

▪ Catatan untuk transportasi kendaraan (Halaman Teks 34)

Wadah gas mudah terbakar yang digunakan untuk pengelasan harus dalam posisi tegak atau miring, dan harus langsung diamankan ke alat atau kendaraan khusus untuk transportasi. Selain itu, untuk gas cair (ekika gasu), tabung oksigen angkut (sanso bonbe) dalam tumpukan, dan untuk gas terkompresi, angkut secara horizontal.

Tabung (bonbe) gas harus dimuat di depan kendaraan dan berjarak minimal 30 cm dari bumper belakang. Hal ini untuk mencegah agar wadah tidak pecah (haretu) saat terpukul dari belakang.

Selain itu, jangan biarkan begitu saja untuk waktu yang lama setelah tiba di tempat tujuan.

▪ Catatan tentang transportasi di pabrik, dll. (Halaman Teks 36)

Gunakan pembawa tabung (bonbe) gas khusus untuk mengangkut tabung gas di pabrik dan lokasi konstruksi. Jangan gunakan pembawa tabung (bonbe) yang memiliki sabuk pengencang atau talinya sudah dilepas.

Jangan membawa tanpa pengangkut tabung dan menyeret atau menggelindingkan tabung (bonbe). Perhatikan bahwa, jika tabung (bonbe) tegak, tabung dapat diputar agak miring untuk dibawa dalam jarak dekat, tetapi metode pengangkutan seperti ini tidak disarankan.

Saat membawa tabung (bonbe) dengan tangan, bagian katup wadah tidak boleh dipegang. Selain itu, ketika pindah ke lantai lain di dalam gedung dengan lift, gunakan lift dan jangan membawanya di tangga.

(2) Cara menggunakan tabung (bonbe) gas

▪ Instruksi penggunaan tabung (bonbe) (Halaman Teks 36)

Saat menggunakan tabung (bonbe), pastikan untuk menjaganya tetap tegak atau miring dan kencangkan ke alat khusus atau dinding bangunan, dll., dengan menggunakan rantai atau sejenisnya.

Pasang pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), dll., ke katup tabung (bonbe) dengan aman, lalu buka perlahan dengan alat khusus. Jangan gunakan kunci inggris. Selain itu, perhatikan bahwa beberapa jenis gas tidak boleh dibuka sepenuhnya.

Jika katup dibuka secara tiba-tiba, udara yang tersisa di pengatur tekanan akan dikompresi dan memanas, yang dapat mengubahnya menjadi sumber penyalaan dan menyebabkan ledakan. Perhatikan bahwa asetilena (asechiren) dapat meledak meskipun tanpa oksigen (sanso), jadi perlu diperhatikan.

Biarkan instrumen (kunci inggris) yang digunakan untuk membuka tutup terpasang hingga pemakaian selesai.

▪ Catatan tentang penggunaan tabung (bonbe) (Halaman Teks 37)

Ingatlah hal-hal berikut saat menggunakan tabung.

[Catatan untuk menggunakan tabung (bonbe)]

- Pastikan untuk melakukan penguncian tabung (bonbe).
- Jangan menggunakan tabung (bonbe) di tempat pemuatan barang di kendaraan pengangkut.
- Saat melakukan fiksasi tabung (bonbe), jangan difiksasi di bagian lehernya.
- Jangan menyentuh tabung oksigen (sanso bonbe) dengan sarung tangan berminyak. Selain itu, jangan meletakkan oli di dekat tabung (bonbe).

(3) Catatan untuk pembuangan/pengembalian

- Mengembalikan wadah gas, dll. (Halaman Teks 37)

Wadah gas dapat dibeli sendiri atau dipinjam dari produsen gas, tetapi dalam banyak kasus wadah tersebut dipinjam dari produsen gas. Oleh karena itu, wadah gas harus dikembalikan ke pabriknya setelah digunakan.

Selain itu, meskipun wadah dibeli, ketika wadah tidak lagi dibutuhkan, pemasok atau kontak yang tertera pada wadah harus dihubungi untuk meminta pengambilan. Jangan meninggalkan tabung (bonbe) di pabrik begitu saja atau membuangnya sebagai limbah industri umum. Dilarang keras memotong wadah berisi oksigen (sanso) atau gas mudah terbakar, karena hal itu sangat berbahaya.

Jika pemasok tidak diketahui dan tidak ada kontak yang tertera pada wadah, hubungi Institut Keamanan Gas Tekanan Tinggi Jepang di prefektur.

- Catatan untuk mengembalikan wadah gas (Halaman Teks 37)

Produsen gas sering menetapkan dalam kontrak mereka (kontrak dengan pembeli gas) bahwa wadah gas harus dikembalikan tanpa digunakan hingga habis. Ini karena ketika gas habis, tekanan tabung (bonbe) menjadi sama dengan tekanan atmosfer, dan udara kotor dapat masuk ke dalam wadah. Oleh karena itu, wadah gas harus dikembalikan kepada produsen tanpa semua gas habis digunakan.

Pada kenyataannya, wadah dapat dikembalikan ketika tekanan pada sisi tekanan tinggi pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) mencapai tekanan yang mendekati skala minimum pengukur tekanan.

1.3.3 Pengatur tekanan (aturyoku chousei ki)

(1) Mengencangkan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Halaman Teks 41)

Prosedur pemasangan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) ke berbagai tabung (bonbe) gas adalah sebagai berikut.

[Prosedur pemasangan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki)]

(1) Menghilangkan debu, dll.

- **Untuk tabung oksigen (sanso bonbe):** Sebelum memasang pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), buka katup sekitar setengah putaran, biarkan selama 1 detik, dan hembuskan debu dari port pengisian menggunakan gas.

- **Untuk tabung (bonbe) gas mudah terbakar:** Seka port pengisian dengan majun.

(2) Periksa packing

Pastikan packing dipasang secara normal dan tidak ada goresan.

(3) Pasang pengukur tekanan.

- **Untuk tabung oksigen (sanso bonbe):** Jangan arahkan bukaan radiasi ke arah Anda, tetapi sesuaikan posisinya sehingga pengukur tekanan mudah dilihat, dan pasang sedemikian rupa sehingga lima atau lebih ulir sekrup pada sisi pengatur terpasang. Saat ini, alat pengepas khusus digunakan.

Jangan gunakan kunci inggris karena mungkin tidak masuk ke dalam mur atau dapat menghancurkan ulir.

- **Untuk tabung (bonbe) asetilena (asechiren):** Jangan arahkan bukaan radiasi ke arah Anda, tetapi sesuaikan posisinya sehingga pengukur tekanan mudah dilihat, dan tekan dengan braket pemasangan untuk mengencangkannya. Pada saat ini, jika sekrup tidak dikencangkan dengan kuat, kebocoran gas dapat terjadi. Sebaliknya jika terlalu kencang maka packing akan rusak dan hal ini juga akan menyebabkan kebocoran gas.

(4) Periksa pegangan kontrol.

Setelah memasang dengan benar, pastikan bahwa itu diputar sepenuhnya ke kiri dan longgar sehingga tidak menghadap pengukur tekanan pada sudut tertentu dari pengatur tekanan. Jika pegangan kontrol dilonggarkan, gas tidak akan mengalir. Harap dicatat bahwa ini kebalikan dari keran air.

(5) Buka katup

Selanjutnya, buka katup tabung (bonbe) dengan lembut dan perlahan. Jangan membukanya secara tiba-tiba. Jika katup kaku, ketuk pegangan buka/tutup dengan telapak tangan Anda. Biarkan pegangan apa adanya setelah membuka katup.

- **Untuk tabung oksigen (sanso bonbe):** Buka sepenuhnya katup gas.

- **Untuk tabung (bonbe) asetilena (asechiren):** Putar katup tabung (bonbe) asetilena (asechiren) sekitar satu setengah putaran (jangan dibuka sepenuhnya).

(6) Periksa ada/tidaknya kebocoran gas.

Selanjutnya, oleskan air sabun, dll. ke bagian penghubung, periksa secara visual dari setidaknya dua arah, pastikan tidak ada gelembung, dan periksa kebocoran gas.

(2) Saat pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) menunjukkan kelainan

- Tekanan tinggi di sisi tekanan rendah (Halaman Teks 42)

Jika debu menempel pada katup di dalam pengatur tekanan, gas dapat bocor dari sisi tekanan tinggi ke sisi tekanan rendah meskipun pegangan kontrol kendur sepenuhnya. Dalam situasi ini, fenomena yang dikenal sebagai “aliran keluar” terjadi di mana tekanan pada sisi tekanan rendah naik secara bertahap saat tidak ada gas yang digunakan.

Jika terjadi aliran keluar, segera hentikan penggunaan pengatur tekanan dan minta perbaikan dari produsen atau pengecer.

(3) Tindakan pencegahan untuk menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Halaman Teks 43)

Saat menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), perhatikan hal-hal berikut ini .

[Poin yang perlu diperhatikan saat menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki)]

- (1) Saat tidak digunakan, putar pegangan kontrol ke kiri untuk melonggarkannya.
- (2) Jangan mengoleskan gemuk atau oli ke bagian pengatur atau menanganinya dengan sarung tangan berminyak. Secara khusus, jangan mengoleskan minyak pada pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) oksigen (sanso).
- (3) Jika sekrup pemasangan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) rusak, jangan memasangnya secara paksa.
- (4) Jangan memindahkan tabung (bonbe) dengan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) tetap terpasang.
- (5) Jika tekanan asetilena (asechiren) turun selama bekerja, periksa jumlah yang tersisa di dalam tabung (bonbe).
- (6) Ketika pekerjaan selesai atau dihentikan sementara, tutup katup tabung (bonbe) dan putar pegangan kontrol sepenuhnya ke kiri untuk melonggarkannya.
- (7) Jangan membongkar atau memperbaiki sendiri pengatur tekanan (aturyoku chousei ki).

1.3.4 Pengelasan, dll.

(1) Instalasi (Halaman Teks 43)

Prosedur untuk menyambungkan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) dan mesin las, dll., adalah sebagai berikut.

[Prosedur untuk menyambungkan pengatur tekanan dan mesin las]

- (1) Sebelum menyambungkan, periksa apakah selang (housu) tidak rusak atau retak.
- (2) Pastikan tidak ada debu, serangga, atau air di dalam selang (housu).
- (3) Pastikan katup blowpipe (suikan) tertutup.
- (4) Gunakan selang (housu) biru untuk oksigen (sanso) dan selang merah untuk asetilena (asechiren). Jangan menggunakan selang (housu) yang sama untuk jenis gas yang berbeda.
- (5) Jika konektor tipe sekali sentuh dipasang ke kedua ujung selang (housu), sambungkan dengan kencang sisi keluaran pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) ke blowpipe (suikan). Perhatikan bahwa tipe satu sentuhan memiliki struktur di mana pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) untuk oksigen (sanso) dan selang (housu) untuk asetilena (asechiren) tidak dapat disambungkan.

Pada saat ini, jika pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) gas mudah terbakar tidak memiliki penahan arus balik (kanshiki anzen ki), pasang penahan arus balik pada sisi selang (housu) gas mudah terbakar.

- (6) Setelah semua sambungan selesai, atur tekanan oksigen (sanso) menjadi sekitar 0,3-0,5 MPa, dan periksa kebocoran gas menggunakan air sabun atau sejenisnya. Setelah memeriksa kebocoran gas oksigen (sanso), atur tekanan gas mudah terbakar menjadi sekitar 0,03-0,05 MPa, dan lakukan pemeriksaan kebocoran gas dengan cara yang sama.
- (7) Jika tidak ada kebocoran gas, buka katup gas mudah terbakar di dalam blowpipe (suikan) selama 2-3 detik untuk melepaskan gas, dan ulangi dua kali. Selanjutnya, dengan katup gas mudah terbakar tertutup, buka katup gas oksigen (sanso) selama sekitar 5 detik untuk melepaskan oksigen. Ini untuk mengeluarkan udara yang ada di dalam selang.

Pada saat ini, berhati-hatilah agar tidak menghirup gas secara langsung. Oksigen murni tidak bisa dikatakan tidak berbahaya bagi tubuh manusia.

- (8) Terakhir, tutup katup blowpipe (suikan), tutup katup tabung (bonbe), longgarkan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) sepenuhnya, dan tunggu sekitar 5 menit. Setelah itu cek tekanan pada sisi tekanan tinggi dan sisi tekanan rendah dari pengatur tekanan (aturyoku chousei ki). Jika salah satu tekanan menurun, artinya gas bocor. Jika tekanan pada sisi tekanan tinggi turun dan tekanan pada sisi tekanan rendah naik, berarti katup pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) tidak berfungsi. Perbaikan diperlukan dalam kedua kasus tersebut.

(2) Pengapian dan kontrol api

- Penyesuaian tekanan samping bertekanan rendah untuk pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Halaman Teks 44)**

Sesuaikan tekanan sisi bertekanan rendah sesuai dengan prosedur berikut.

[Prosedur untuk menyesuaikan tekanan pada sisi bertekanan rendah]

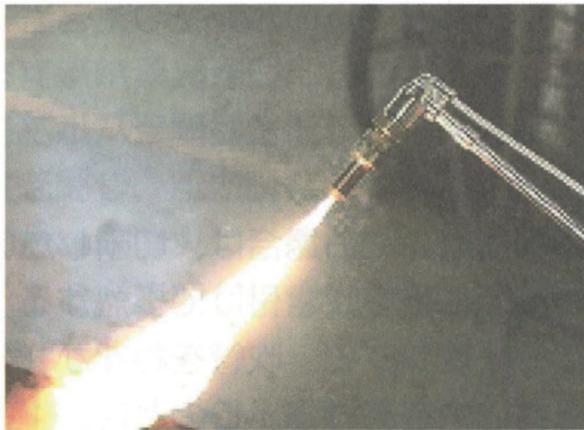
- (1) Pastikan sekali lagi bahwa katup blowpipe (suikan) telah ditutup.
- (2) Secara perlahan, putar pegangan kontrol untuk oksigen (sanso) dan gas mudah terbakar dengan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) untuk mengatur tekanan pada sisi bertekanan rendah. Tekanan yang sesuai berbeda-beda, bergantung pada nosel (higuchi) dan dijelaskan dalam manual, dll., dari produsen nosel. Pada umumnya, tekanan yang sesuai untuk oksigen (sanso) adalah 0,2-0,3 MPa, dan gas mudah terbakar adalah 0,02-0,03 MPa.

- Pengapian dan kontrol api (Halaman Teks 44)

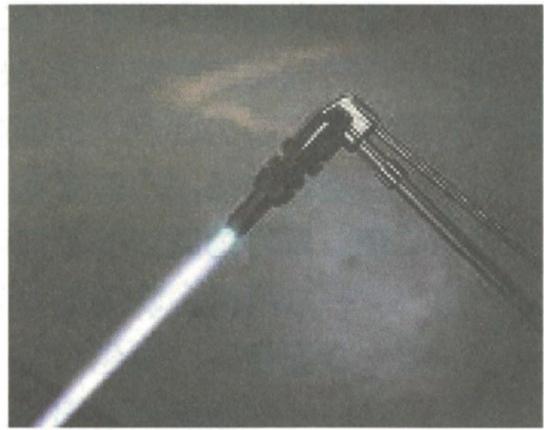
Ikuti prosedur di bawah ini untuk mengatur penyalaan dan nyala api.

[Prosedur untuk mengatur pengapian dan nyala api] (Untuk pengelasan)

- (1) Kenakan alat pelindung pengelasan dan kaca mata pelindung cahaya untuk pengelasan gas (gasu yousetu) dengan tepat.
- (2) Buka katup gas mudah terbakar pada blowpipe (suikan).
- (3) Nyalakan menggunakan peralatan pengapian khusus (pemantik api pengelasan (yousestu you raita)).
- (4) Buka katup oksigen (sanso) yang telah dipanaskan sebelumnya sesegera mungkin. Operasikan katup gas mudah terbakar terlebih dahulu, diikuti dengan katup oksigen (sanso), untuk membuat api berwarna pucat. Pada saat ini, bagian kerucut putih (kerucut putih (bintik putih)) yang terbentuk di mulut nosel (higuchi) dalam api gas harus keluar dari ujung nosel sebanyak yang ditunjukkan pada gambar (2) dari Gambar 1-30. Api yang berada dalam keadaan yang sesuai pada saat ini disebut api netral atau api standar.



(1) Api segera setelah pengapian (api karbonisasi)



(2) Setelah jumlah oksigen (sanso) diatur (api standar)

Sumber: KOIKE SANZO KOGYO Co., Ltd.

Gambar 1-30: Menyesuaikan nyala

图 1-30: 炎の調整

(小池酸素工業株式会社提供)

(3) Pengelasan dan pemotongan

- Pengelasan (Halaman Teks 45)

Prosedur pengelasan adalah sebagai berikut.

[Prosedur pengelasan gas (gasu yousetu)]

- (1) Atur bahan dasar yang akan dilas pada sambungan.
- (2) Panaskan salah satu ujung sambungan bahan dasar agar jarak antara permukaan bahan dasar dan ujung kerucut putih sekitar 2-3 mm. Setelah beberapa saat, permukaan bahan dasar yang terkena api akan berubah menjadi merah, dan kolam lasan akan terbentuk di tengahnya. Kolam lasan harus terlihat mengkilap. Jika kedua bahan dasar tidak melebur, leburkan dengan menambahkan elektroda tertutup.
- (3) Jika salah satu ujung sambungan bahan dasar dilebur, las ujung sambungan lainnya dengan cara yang sama. Ini disebut pengelasan titik dan akan menahan sambungan bahan dasar untuk sementara. Saat mengelas pelat tipis, jumlah pengelasan titik dapat dikurangi untuk mencegah regangan bertambah besar.
- (4) Selanjutnya, bentuk kolam lasan di salah satu ujung sambungan bahan dasar dan lakukan pengelasan sambil menggerakkan obor (tochi) ke arah sambungan agar ukurannya konstan. Saat mengelas pelat tipis, jangan menambahkan elektroda tertutup lebih dari yang diperlukan. Sebaliknya, jika pelat bahan dasar tebal, lelehkan bahan dasar tersebut pada posisi yang dekat dengan kerucut putih dan lakukan pengelasan sambil menambahkan elektroda tertutup.

- Pemotongan (Halaman Teks 45)

Prosedur pemotongan adalah sebagai berikut.

[Prosedur pemotongan gas (gasu setudan)]

- (1) Tempatkan material dasar yang akan dipotong.
- (2) Mulailah dengan menggunakan api pemanasan awal (yonetu en) untuk mengaplikasikan kerucut putih pada titik yang akan dipotong untuk membuat bahan dasar berpendar merah.
 - Saat memotong dari tepi, berikan 50% hingga 80% api ke tepi dan panaskan hingga permukaan material dasar menjadi merah. Saat material dasar berubah menjadi merah, buka katup pemotongan oksigen dengan memutarnya satu kali atau lebih. Pada saat ini, nyala api akan menjadi nyala berkarbonisasi, jadi sesuaikan katup oksigen yang telah dipanaskan sebelumnya sehingga berubah menjadi nyala api netral.
 - Jika Anda ingin memotong dari titik selain tepi material dasar, atur blowpipe (suikan) secara vertikal dan tiup api untuk memanaskannya terlebih dahulu di satu titik di sepanjang garis yang ingin Anda potong. Jika area yang telah dipanaskan sebelumnya menjadi merah atau kuning, miringkan blowpipe (suikan) sedikit (sekitar 15 derajat) untuk melepaskan oksigen pemotongan (setudan sanso) dan membuat lubang pada material dasar. Pada saat ini, lepaskan oksigen pemotongan (setudan sanso) secara perlahan dengan kecepatan 1 putaran per detik.
- (3) Sambil mempertahankan posisi blowpipe (suikan) agak miring, gerakkan perlahan sepanjang garis yang ingin Anda potong. Pada saat ini, berhati-hatilah untuk menjaga jarak antara nosel (higuchi) dan bahan dasar tetap sama, dan gerakkan dengan kecepatan yang sama agar spatter (supatta) pemotongan jatuh tepat di bawahnya.
 - Alasan mengapa blowpipe (suikan) dibuat agak miring adalah jika dipegang secara vertikal, spatter (supatta) dapat masuk ke nosel.
 - Jika spatter (supatta) terbang ke arah yang berlawanan dengan arah pemotongan, gerakannya terlalu cepat. Selain itu, jika tersambung kembali, itu artinya sudah terlambat. Kecepatan potong yang sangat tinggi menghasilkan tepi yang tidak terpotong, dan pemotongan tidak akan dapat diselesaikan.

- Catatan untuk pekerjaan pengelasan/pemotongan

Jika ada suara yang tidak normal dari pipa tipu (suikan) (Halaman Teks 46)

Jika Anda mendengar bunyi klik sesekali setelah penyalaan, nosel (higuchi) mungkin kendur atau tergores. Segera padamkan api, kencangkan nosel (higuchi), dan ganti nosel (higuchi) jika masalah terus berlanjut.

Jika ada suara berderak dari blowpipe (suikan) selama pengelasan atau pemotongan, mungkin terjadi arus balik (maagyakka). Segera hentikan pekerjaan, bersihkan dan kencangkan kembali nosel (higuchi), periksa kebocoran gas, dll. Berikut ini adalah kemungkinan penyebab arus balik (gyakka).

[Penyebab arus balik (gyakka)]

- Rasio pencampuran oksigen (sanso) dan gas mudah terbakar berubah.
- Benda asing seperti spatter (supatta) masuk ke nosel (higuchi).
- Ujung nosel (higuchi) tersumbat karena terkena material dasar, dll.
- Suhu nosel (higuchi) meningkat.
- Nosel (higuchi) tidak cukup kencang.
- Udara memasuki sistem pasokan gas mudah terbakar.

- **Metode pemadaman kebakaran (Halaman Teks 47)**

Saat memadamkan api, pertama-tama tutup katup oksigen yang telah dipanaskan sebelumnya, lalu tutup bahan bakar gas. Untuk pekerjaan pemotongan, tutup katup dengan urutan sebagai berikut: oksigen pemotongan (setudan sanso), oksigen yang dipanaskan sebelumnya, dan bahan bakar gas. Jika api padam selama pengelasan/pemotongan, segera tutup katup dengan urutan yang sama.

Namun, jika terjadi arus balik (gyakka) selama pekerjaan, segera tutup katup oksigen (sanso) yang telah dipanaskan sebelumnya, kemudian tutup katup bahan bakar gas, dan terakhir tutup katup oksigen pemotongan (setudan sanso). Selanjutnya, tutup katup wadah oksigen (sanso)/bahan bakar gas dan longgarkan pegangan kontrol tekanan (ataryoku chousei handoru).

Jika api padam karena arus balik (gyakka), cari tahu penyebabnya dan lakukan tindakan pencegahan sebelum melanjutkan pekerjaan. Jangan melanjutkan pekerjaan tanpa mengidentifikasi penyebabnya.

1.3.5 Nosel (higuchi)

▪ Pemilihan nosel (Halaman Teks 47)

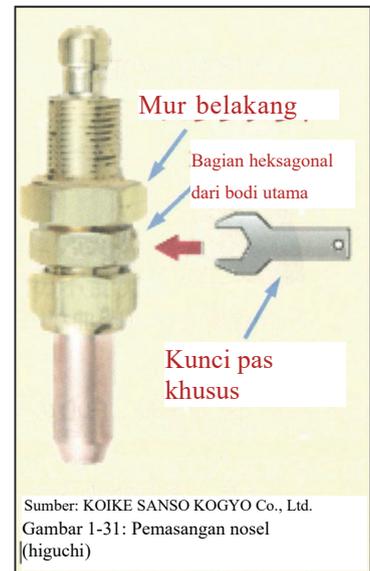
Nosel (higuchi) harus dipilih secara tepat sesuai dengan jenis gas mudah terbakar yang digunakan dan ketebalan material dasarnya berdasarkan manual dari produsen, dll.

▪ Cara memasang nosel (Halaman Teks 47)

Prosedur pemasangan nosel adalah sebagai berikut.

[Prosedur pemasangan nosel (higuchi)]

- (1) Pastikan bagian kontak antara nosel (higuchi) dan blowpipe (suikan) tidak tergores dan tidak ada kontaminan atau minyak di atasnya.
- (2) Kembalikan sepenuhnya mur belakang (mur pengemas) pada Gambar 1-31.
- (3) Kencangkan nosel (higuchi) ke dalam blowpipe (suikan) sejauh mungkin.
- (4) Kencangkan sepenuhnya bagian heksagonal bodi nosel (higuchi) dengan kunci pas khusus. Jika kunci pas biasa digunakan saat ini, mur tabung luar dapat berputar, jadi kunci pas biasa tidak boleh digunakan.
- (5) Putar mur belakang dengan tangan sampai Anda merasakan gaya perlawanan.
- (6) Putar mur belakang dengan kunci pas khusus. Saat memasangnya untuk pertama kali, harus dengan 1/2 rotasi. Pemasangan kedua dan selanjutnya harus sekitar 1/4 rotasi.



(小池酸素工業株式会社提供)

▪ Cara membersihkan nosel (Halaman Teks 49)

Saat mengelas atau memotong, spatter (supatta) dapat menyumbat ujung nosel. Jika ini terjadi, bersihkan dengan jarum pembersih nosel.

1.3.6 Selang (housu)

▪ Memasang sambungan sekali sentuh (wantacchi tugite) (Halaman Teks 50)

Selang (housu) pengelasan gas (gasu yousetu) merupakan satu dari dua selang, satu untuk oksigen (sanso) dan satu untuk gas mudah terbakar, dan sering dijual dengan sambungan satu sentuhan (wantacchi tugite) yang ditunjukkan pada Gambar 1-36 melekat pada kedua ujungnya.

Saat membeli selang (housu) dan sambungan satu sentuhan (wantacchi tugite) secara terpisah dan memasang sambungan satu sentuhan ke kedua ujung selang, lakukan hal berikut.

[Prosedur pemasangan sambungan sekali sentuh (wantacchi tugite) untuk kedua ujung selang (housu)]

- (1) Kencangkan dengan kuat dengan pita selang (housu bando). Pada saat ini, jangan menggunakan oli atau gemuk, jangan memutar paksa, jangan mengikis permukaan bagian dalam, dan jangan mengetuk untuk melunakkannya.
- (2) Pasang sambungan selang (housu) dengan kencang, rendam dalam tangki air, berikan tekanan sekitar dua kali tekanan kerja maksimum selama 5 menit dengan nitrogen atau udara kering (hanya untuk benda tanpa sifat berminyak), dan periksa tidak ada kebocoran atau sambungan yang terputus.



Sumber: NISSAN TANAKA CORPORATION

Gambar 1-36: Contoh sambungan sekali sentuh (wantacchi tugite) yang dilas gas

(日酸 TANAKA (株) 提供)

- **Inspeksi visual selang (housu) gas (Halaman Teks 51)**

Periksa item berikut secara visual sebelum digunakan. Secara khusus, jika terjadi arus balik (gyakka) pada selang (housu) oksigen (sanso) meskipun hanya satu kali, jelaga akan menempel di bagian dalam, dan jika terjadi arus balik (gyakka) lagi, selang dapat terbakar dengan hebat, jadi harus waspada.

[Item inspeksi visual pra-penggunaan]

- Retakan yang meluas ke lapisan penguat pada permukaan selang (housu).
- Aus atau bengkak
- Perubahan warna/pengerasan
- Gesekan sambungan logam
- Periksa bagian dalam selang (housu) oksigen (sanso) dari benda asing (kontaminan, serangga, dll.).

Jika ada masalah meskipun hanya pada satu titik, jangan diperbaiki, tetapi ganti dengan selang (housu) baru. Jangan memperbaiki bagian selang (housu) yang bocor dengan selotip, dll.

- **Tindakan pencegahan untuk menangani selang (housu) gas (Halaman Teks 52)**

Saat menggunakan selang (housu) gas, berikan perhatian yang cukup pada item berikut ini.

[Catatan untuk penggunaan selang (housu) gas]

- Jangan gunakan di bawah radius tekukan minimum.
- Jangan gunakan dengan mengalungkan di leher tabung (bonbe) atau bahu operator.
- Jangan oleskan minyak atau gemuk pada selang (housu).
- Jangan perbaiki selang dan menggunakan selang yang tergores.
- Jangan menggantungnya di paku saat menyimpan.
- Jangan simpan di tempat yang menghasilkan ozon.

1.3.7 Inspeksi peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetu)

- Inspeksi peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetu) (Halaman Teks 52)

Peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetu) memburuk seiring penggunaan sehari-hari dan berlalunya waktu setelah pembelian. Oleh karena itu, perlu dilakukan inspeksi harian untuk barang-barang ini dan mengambil tindakan seperti inspeksi dan pembuangan oleh produsen ketika jangka waktu tertentu yang ditunjukkan pada Tabel 1-17 telah berlalu.

Perangkat pengelasan atau waktu target	Inspeksi pertama		Inspeksi kedua dan selanjutnya
	Waktu mulai	Periode	Periode
Tabung hisap	Setelah tanggal produksi	5 tahun	Jangka waktu ditentukan oleh produsen
Pengatur tekanan (aturyoku chousei ki)	Setelah tanggal produksi	7 tahun	Jangka waktu ditentukan oleh produsen
Penahan arus balik (kanshiki anzen ki)	Setelah mulai digunakan	3 tahun	Jangka waktu ditentukan oleh produsen

Sumber: Pedoman Teknis Institut Nasional Keselamatan dan Kesehatan Kerja

- **Inspeksi pipa tiup(suikan) (obor (tochi)), dll.**

Item pemeriksaan oleh pelaku usaha (Halaman Teks 53)

Saat menginspeksi blowpipe (suikan), perlu terlebih dahulu menentukan item inspeksi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1-18 dan melakukannya dengan tepat. Inspeksi harian (nichijou tenken) harus dilakukan sebelum memulai pekerjaan pada hari itu, dan inspeksi bulanan harus dilakukan secara teratur setiap bulan.

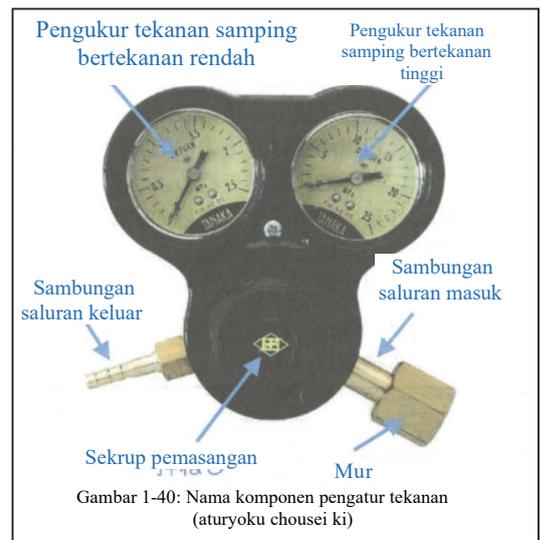
Tabel 1-18: Item inspeksi (contoh)

Item inspeksi	Lokasi yang diinspeksi	Detail inspeksi	Inspeksi harian (nichijou tenken)	Inspeksi bulanan berkala
Inspeksi visual	Bodi, selang (housu), penyangga sambungan, dan pipa	Apakah ada retakan atau korosi?	●	●
	Katup, dll.	Apakah ada kerusakan atau perubahan bentuk?	●	●
	Kontak nosel (higuchi), kontak dasar sambungan selang (housu)	Apakah ada goresan atau perubahan bentuk?	●	●
	Nosel (higuchi)	Apakah ada perubahan bentuk atau kerusakan leleh?	●	●
Inspeksi kedap udara	Katup	Apakah ada kebocoran lembaran?	●	●
	Bagian pemasangan nosel (higuchi)	Apakah ada kebocoran gas?		●
	Bagian yang dipasang untuk katup dan komponen	Apakah ada kebocoran eksternal?		●
Periksa keadaan nyala api	Api	Apakah bisa disesuaikan dengan lancar?	●	●
	Aliran udara oksigen pemotongan (setudan sanso)	Apakah normal?	●	●

- Inspeksi pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), dll.

Item inspeksi oleh pelaku usaha (Halaman Teks 54)

Saat menginspeksi pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), penting untuk menentukan item inspeksi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1-19 sebelumnya dan melakukannya dengan tepat. Inspeksi harian (nichijou tenken) harus dilakukan sebelum memulai pekerjaan pada hari itu, dan inspeksi tahunan harus dilakukan secara teratur setiap tahun.



Tabel 1-19: Item inspeksi (contoh)

Item inspeksi	Lokasi yang diinspeksi	Detail inspeksi	Inspeksi harian (nichijou tenken)	Inspeksi bulanan berkala
Inspeksi visual	Bodi, tutup	Apakah ada retakan atau korosi?	●	●
	Sambungan saluran masuk, sambungan saluran keluar, pengukur tekanan	Apakah ada kerusakan atau perubahan bentuk?	●	●
	Persimpangan dan sekrup antara sambungan saluran masuk dan katup wadah	Adakah goresan, perubahan bentuk, atau daya rekat yang lemah?	●	●
	Wadah pengukur tekanan	Apakah ada perubahan bentuk?	●	●
	Posisi jarum penunjuk	Apakah sudah kembali ke posisi nol?	●	●
Inspeksi kedap udara	(1) Bagian sekrup sambungan saluran masuk (2) Bagian sekrup pengukur tekanan bertekanan tinggi (3) Bagian sekrup tutup belakang	Pasokan gas dengan pegangan kontrol tekanan (aturyoku chousei handoru) saat longgar dan periksa kebocoran gas dengan air sabun	●	●
	Saluran keluar	Apakah ada kebocoran gas (aliran keluar)?	●	●
	(4) Bagian sekrup bodi dan penutup (5) Bagian sekrup pengukur tekanan bertekanan rendah (6) Bagian sekrup sambungan saluran keluar (7) Katup pengaman	Atur tekanan kerja dengan saluran keluar tertutup dan periksa kebocoran gas dengan air sabun.	●	●
Pemeriksaan kisaran tekanan spesifikasi	Apakah mungkin untuk memasok gas dan mengoperasikan pegangan kontrol tekanan (aturyoku chousei handoru) untuk mengatur tekanan maksimum secara normal?			●
	Apakah ada kebocoran gas dari saluran keluar katup pengaman?			●
Pemeriksaan penurunan tekanan	Apakah pengukur tekanan bertekanan tinggi berkurang saat gas dibiarkan mengalir selama digunakan?			●

Bab 2 Pengetahuan Dasar tentang Gas Mudah Terbakar dan Oksigen (Sanso)

2.1 Pengetahuan dasar tentang oksigen (sanso)

2.1.1 Pendahuluan (Halaman Teks 57)

Karena oksigen (sanso) dibutuhkan banyak makhluk hidup di bumi untuk menjaga aktivitas biologisnya, ada yang menganggapnya selalu bermanfaat bagi manusia. Akan tetapi, konsentrasi oksigen (sanso) yang tinggi sangat berbahaya, dan juga berbahaya bagi tubuh manusia. Konsentrasi rendah juga memiliki efek buruk yang serius bagi kesehatan manusia.

Ada kecenderungan menangani oksigen (sanso) tanpa menyadari bahayanya namun seperti bahan kimia berbahaya dan membahayakan lainnya, oksigen membutuhkan penanganan yang hati-hati.

2.1.2 Risiko oksigen (sanso)

▪ Karakteristik oksigen (sanso) (Halaman Teks 57)

Oksigen (sanso) tidak berwarna, transparan, dan tidak berbau. Karena lebih berat dari udara, oksigen murni (sanso) mungkin tetap tidak terlihat di rongga dataran rendah dan sejenisnya.

Oksigen (sanso) memiliki fungsi sangat membantu pembakaran, sehingga membuat benda yang tidak terbakar di udara pun ikut terbakar dengan hebat. Dikatakan bahwa ketika belacu, yang merupakan bahan yang digunakan dalam pakaian, dibakar di udara dengan oksigen tambahan 10%, belacu terbakar seperti lapisan seluloid. Selain itu, ketika konsentrasi oksigen (sanso) tinggi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2-1, suhu penyalaan berbagai zat menurun dan membuatnya mudah terbakar.

Selain itu, suhu pembakaran dalam oksigen (sanso) lebih tinggi dibandingkan saat pembakaran di udara. Pengelasan gas (gasu yousetu) dan pemotongan gas (gasu setudan) juga memanfaatkan sifat ini. Oleh karena itu, luka bakar lebih mungkin menjadi lebih serius saat pakaian terbakar dalam oksigen pekat daripada saat terjadi di udara.

Tabel 2-1: Suhu pembakaran (°C)

	Bensin	Minyak tanah	Minyak berat	Serbuk gergaji	Hidrogen
Di udara	383	432	424	310	585
Dalam oksigen (sanso)	272	251	256	280	585

Sumber: Kogaku Komamiya, "Bahaya Oksigen dan Tindakan Pencegahan Kecelakaan" (Lembaga Penelitian Keselamatan Industri, 1961)

▪ Contoh kecelakaan yang disebabkan oleh oksigen bertekanan tinggi (Halaman Teks 58)

Pada tahun 2008, terjadi kecelakaan di mana katup pengatur tekanan lepas dan seorang pekerja terluka (terbakar) saat mengoperasikan tabung oksigen (sanso bonbe). Sangat mungkin bahwa suhu di sisi tekanan tinggi katup kontrol tekanan meningkat tajam karena katup dibuka secara tiba-tiba, dan kontaminan seperti pecahan logam dan sejenisnya dengan oli yang menempel di bagian dalam tersulut dan meledak.

2.1.3 Toksisitas oksigen (Halaman Teks 59)

Berkenaan dengan oksigen (sanso), menurut klasifikasi dan kategori GHS untuk item yang berkaitan dengan efek berbahaya bagi kesehatan yang dilakukan oleh pemerintah, oksigen adalah Kategori 2 dalam hal toksisitas reproduksi dan Kategori 3 (iritasi saluran pernapasan) dalam hal organ target tertentu/toksisitas sistemik (paparan tunggal). Ini berarti toksisitas reproduksi diamati pada hewan yang terpapar oksigen (sanso), dan setelah terpapar, gejala seperti batuk, nyeri, sesak napas, dan dispnea muncul dan fungsi pernapasan terganggu, tetapi pemulihan terjadi setelah beberapa waktu.

2.2 Gas mudah terbakar

2.2.1 Pendahuluan

(1) Tiga elemen pembakaran dan pengecualian (Halaman Teks 60)

Jika ada gas mudah terbakar, uap, debu, dll., di udara pada konsentrasi tertentu, benda-benda ini dapat meledak dan terbakar tergantung pada sumber pengapian. Agar suatu benda dapat terbakar, benda tersebut harus memiliki “3 elemen pembakaran”: bahan yang mudah terbakar, oksigen (sanzo), dan sumber pengapian. Jika salah satunya hilang, pembakaran tidak akan terjadi.

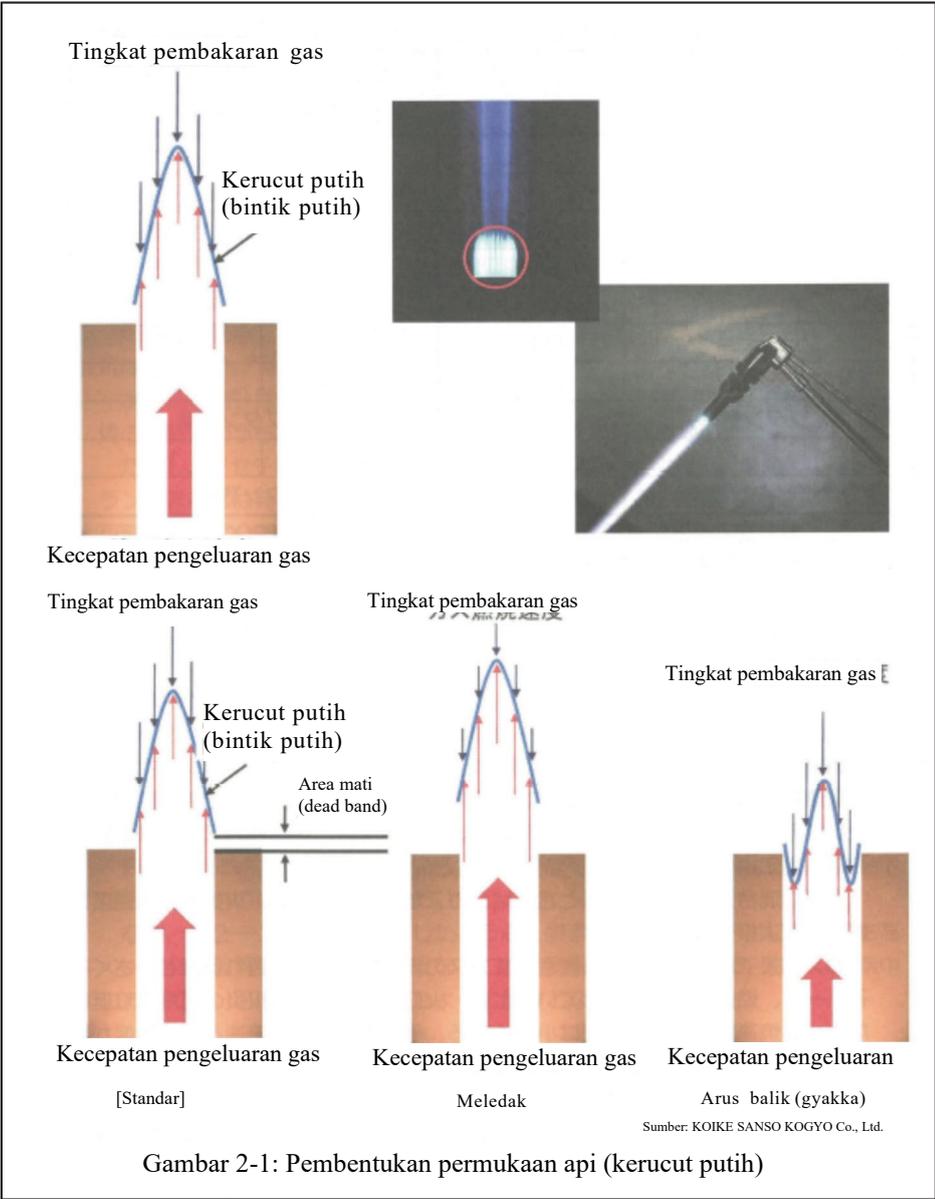
Sebuah ledakan adalah pembakaran yang hebat, jadi jika salah satu dari tiga elemen pembakaran ini hilang, pada prinsipnya tidak akan terjadi ledakan.

Namun demikian, asetilena (asechiren) dan sejenisnya meledak tanpa oksigen (sanzo), dan gas silan dan semacamnya secara spontan menyala di udara bahkan tanpa sumber pengapian. Selain itu, hidrogen, yang telah mendapat perhatian sebagai gas mudah terbakar untuk pemotongan gas (gasu setudan) dalam beberapa tahun terakhir, memiliki energi penyalaan minimum yang sangat rendah, sehingga begitu bocor ke udara dan mencapai konsentrasi dalam rentang pembakaran, tidak ada cara realistis untuk mencegahnya meledak dengan menghilangkan sumber pengapian.

(2) Batas ledakan bawah (bakuhatu kagen kai) dan batas ledakan atas (Halaman Teks 60)

Jika gas mudah terbakar bocor ke udara, gas tersebut tidak akan meledak kecuali berada dalam rentang konsentrasi tertentu. Rentang ini disebut rentang pembakaran (ledakan). Gas dengan batas ledakan bawah yang kecil memasuki rentang ledakan jika sedikit saja yang ada bocor, sehingga dapat dianggap lebih berbahaya.

(3) Laju pembakaran (Halaman Teks 61)



Gambar 2-1: Pembentukan permukaan api (kerucut putih)

(小池酸素工業株式会社提供)

(4) Energi pengapian minimum

- **Energi pengapian minimum (Halaman Teks 63)**

Ketika konsentrasi gas mudah terbakar mencapai nilai batas ledakan, gas tersebut akan meledak jika terdapat sejumlah energi.

- **Sumber pengapian (Halaman Teks 63)**

Bergantung pada kondisi gas mudah terbakar, ledakan gas dapat terjadi cukup dengan energi elektrostatis dari tubuh manusia.

Selain itu, terdapat banyak sumber pengapian di tempat kerja, seperti motor listrik, api perintis (pilot fire) untuk peralatan gas, benda bersuhu tinggi, panas gesekan, dan percikan tumbukan (*). Di pabrik umum sekalipun, terdapat jumlah sumber pengapian yang mengejutkan, dan sulit untuk memastikan bahwa semua sumber pengapian tidak terlewatkan. Untuk mencegah terjadinya ledakan selama pengelasan, kebocoran gas mudah terbakar perlu dicegah.

*Percikan dihasilkan saat perkakas atau bagian logam dijatuhkan di lantai beton, dll.

2.2.2 Gas mudah terbakar yang digunakan untuk pengelasan, dll. (1) Sifat fisik, dll. (Halaman Teks 65)

Tabel 2-6: Sifat fisik, dll., dari gas yang digunakan untuk pengelasan, dll.

	Asetilena (asechiren)	Propana (puropan)	Hidrogen
Warna dan bau	Gas tidak berwarna dan tidak berbau. Asetilena (asechiren) yang digunakan untuk pengelasan memiliki bau khas pelarut dan kotoran yang digunakan untuk melarutkan dan untuk mengisi wadah. (Catatan 1)	Gas tidak berwarna dan tidak berbau. Propana (puropan) yang digunakan di dalam rumah tangga biasa diwajibkan oleh Undang-Undang Keamanan Gas Bertekanan Tinggi untuk memiliki bau, tetapi tidak diwajibkan untuk LPG industri.	Gas tidak berwarna dan tidak berbau.
Rumus kimia	C_2H_2	C_3H_8	H_2
Berat jenis gas (Catatan 2)	0.895	1.6	0.07
Titik didih	$-83.6^{\circ}C$	$-42.1^{\circ}C$	$-252.8^{\circ}C$
Suhu pengapian minimum	$305^{\circ}C$		
Lainnya	Suhu apinya tinggi dibandingkan dengan gas mudah terbakar lainnya untuk pengelasan, sehingga cocok untuk pengelasan gas (gasu yousetu).		

Catatan 1: Baunya sangat berbeda dengan bau gas propana (puropan) rumah tangga.
 2: Rasio berat dibandingkan dengan udara. Jika lebih kecil dari 1, gas ini bisa terakumulasi di dekat langit-langit, dan jika lebih besar dari 1, bisa terakumulasi di pit, dll.

(2) Risiko bahaya

- Risiko (Halaman Teks 66)

Gas asetilena (asechiren), gas propana (puropan), dan hidrogen adalah gas yang sangat mudah terbakar dan mudah terbakar, dan dapat meledak jika wadah gas memanas. Hidrogen mudah terbakar, dan nyala apinya sulit dilihat.

- Risiko bahaya (Halaman Teks 66)

Gas asetilena (asechiren), gas propana (puropan), dan hidrogen sangat berbahaya karena dapat menyebabkan kekurangan oksigen (sanso ketubou/sanketu) bila terhirup dalam konsentrasi tinggi. Dikatakan juga bahwa menghirup gas asetilena (asechiren) dapat menyebabkan edema paru. Selain itu, menghirup gas asetilena (asechiren) atau gas propana (puropan) dapat menyebabkan kantuk atau pusing, hipoestesia, dan sakit kepala.

(3) Tindakan pencegahan jika terjadi kebakaran (Halaman Teks 66)

Gunakan bahan kimia kering (hunmatu shouka zai) atau gas inert (N₂, Ar, CO₂, dll.) untuk memadamkan api yang disebabkan oleh gas asetilena (asechiren), gas propana (puropan), dan hidrogen. Jika ada api besar, percikkan atau semprotkan air ke atasnya. Penyemprotan langsung tidak boleh dilakukan.

2.3 Gas bertekanan tinggi

2.3.1 Apa itu gas bertekanan tinggi (Halaman Teks 67)

[Jenis gas bertekanan tinggi] (Dari Undang-Undang Keselamatan Gas Tekanan Tinggi)

(1) Gas terkompresi

Gas terkompresi mengacu pada gas terkompresi yang tekanannya (berarti “tekanan pengukur”, sama dengan selanjutnya) adalah 1 MPa atau lebih tinggi pada suhu normal dan dengan tekanan sebenarnya 1 MPa atau lebih tinggi, atau 1 MPa atau lebih tinggi pada suhu 35°C (tidak termasuk gas asetilena (asechiren) terkompresi).

(2) Gas asetilena (asechiren) terkompresi

Gas asetilena (asechiren) terkompresi yang tekanannya 0,2 MPa atau lebih tinggi pada suhu normal dan dengan tekanan sebenarnya 0,2 MPa atau lebih tinggi, atau 0,2 MPa atau lebih tinggi pada suhu 15°C.

(3) Gas cair (ekika gasu)

(D) Gas cair (ekika gasu) mengacu pada gas cair yang tekanannya 0,2 MPa atau lebih pada suhu normal dan tekanannya sebenarnya 0,2 MPa atau lebih atau mencapai tekanan 0,2 MPa pada suhu 35°C atau kurang.

2.3.2 Risiko gas bertekanan tinggi

(1) Risiko dari keadaan terkompresi

- **Terjadinya kecelakaan pecah (haretu) (Halaman Teks 67)**

Tabung gas terkompresi normal diisi pada tekanan 14,7 MPa atau kurang sesuai dengan Undang-Undang Keamanan Gas Tekanan Tinggi pada saat pengisian. 14,7 MPa adalah tekanan sekitar 150 kg per 1 cm². Ada banyak contoh tekanan ledakan dari tangki yang pecah dan merusak bangunan di sekitarnya.

Menurut Kementerian Ekonomi, Perdagangan dan Industri, kecelakaan yang melibatkan gas bertekanan tinggi, lebih dari 93% ditandai dengan semburan atau kebocoran, tetapi ada juga kecelakaan di mana wadah gas bertekanan tinggi pecah atau rusak.

- **Kecelakaan terbangnya tabung (bonbe) (Halaman Teks 68)**

Jika komponen katup tabung (bonbe) yang terisi rusak, ada kasus di mana tabung akan terbang dengan kencang, dalam beberapa kasus seperti roket. Jika ini terjadi, tidak ada cara untuk mengatasinya selain menunggu gasnya habis.

(2) Catatan untuk menangani gas bertekanan tinggi (Halaman Teks 68)

Undang-Undang Keselamatan Gas Bertekanan Tinggi menetapkan bahwa gas bertekanan tinggi harus disimpan di lokasi dengan suhu di bawah 40°C.

Tabel 2-8: Perubahan tekanan karena suhu

Suhu (°C)	Tekanan gas dalam wadah (MPa)	Nilai saat tekanan pada suhu 25°C adalah 1
25	17.7	1.0000
35	18.3	1.0335
45	18.9	1.0671
75	20.7	1.1677
85	21.3	1.2012

2.4 Pencegahan bencana

2.4.1 Bencana yang terjadi akibat pengelasan gas (gasu yousetu)

- Gangguan kesehatan yang disebabkan oleh fume (hyumu) (Halaman Teks 74)

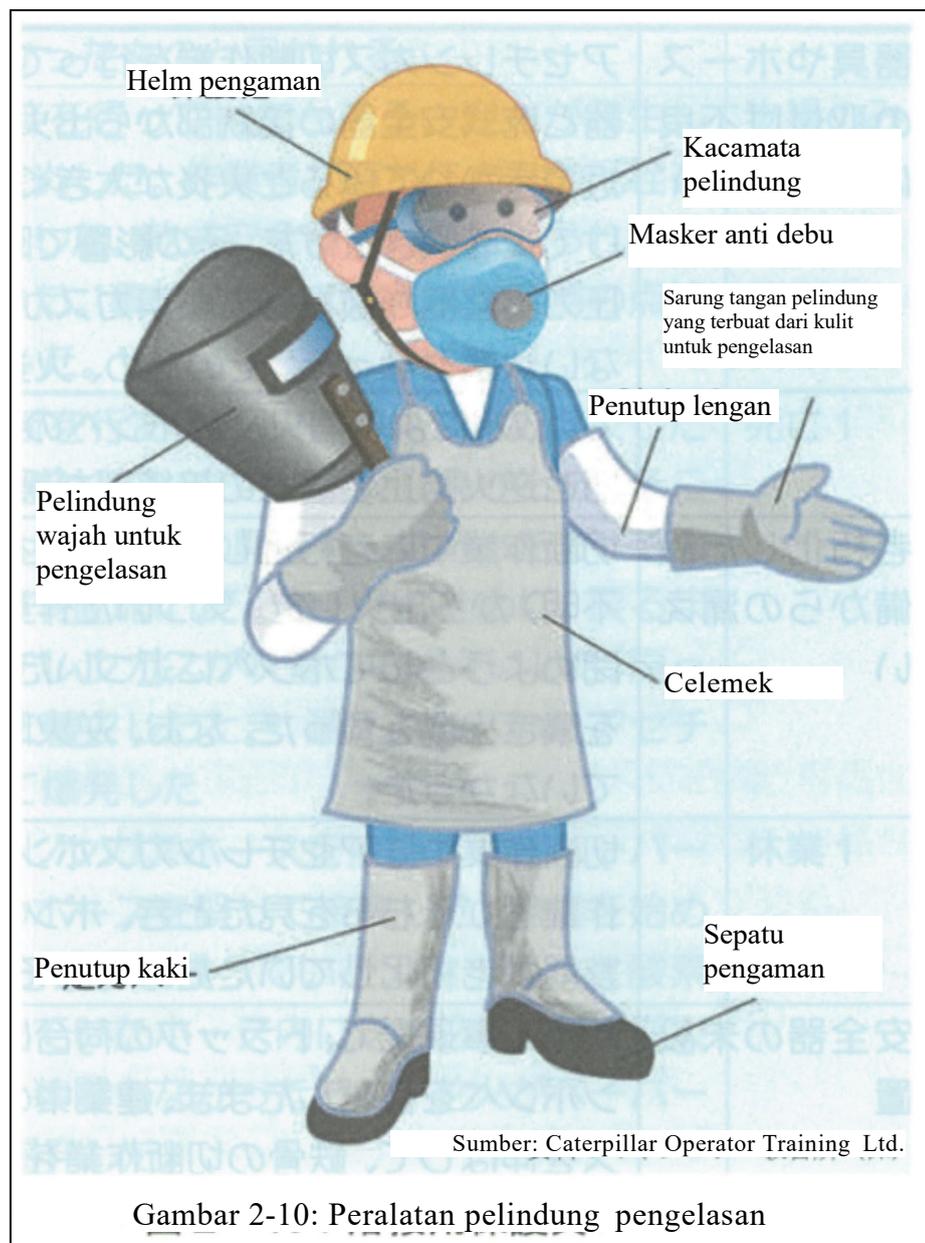
Meskipun tidak banyak fume (hyumu) yang dihasilkan oleh pengelasan gas (gasu yousetu) seperti pengelasan busur, terdapat kekhawatiran tentang terjadinya edema paru akibat pengelasan dan pemotongan bahan dasar galvanis, serta kanker paru-paru dan asma akibat pemotongan baja tahan karat.

Selain itu, dalam beberapa tahun terakhir, efek kesehatan dari pengelasan dan pemotongan bahan tembaga yang mengandung mangan pada sistem saraf pusat menjadi masalah.

2.4.2 Mencegah bencana yang terjadi akibat pengelasan gas (gasu yousetu)

(1) Mencegah luka bakar (Halaman Teks 75)

Pasal 312 Peraturan tentang Keselamatan dan Kesehatan Industri mengharuskan pekerja untuk memakai kaca mata pelindung dan sarung tangan pelindung untuk pekerjaan pengelasan, dll., yang dilakukan dengan peralatan las asetilena (asechiren) dan Pasal 313 yang sama mewajibkan hal ini untuk pekerjaan yang dilakukan dengan peralatan pengelasan gas (gasu yousetu) yang menggunakan manifold.



(キャタピラー教習所株式会社提供)

(2) Mencegah ledakan/kebakaran

- Penyebab bencana yang terjadi karena ledakan dan kebakaran

Kondisi di sekitar ledakan dan kebakaran (Halaman Teks 75)

Selama pengelasan gas (gasu yousetu), kecelakaan kerja akibat ledakan dan kebakaran, seperti kebocoran gas mudah terbakar yang meledak atau bahan bakar yang terbakar di sekitarnya, sangat umum terjadi. Khususnya, jika uap atau debu meledak di kapal atau tangki, ukuran ledakan bisa parah dan dapat mengakibatkan bencana besar.

Dalam kebanyakan kasus ledakan dan kebakaran selama pekerjaan pengelasan gas (gasu yousetu) hingga saat ini, gas mudah terbakar untuk pengelasan telah meledak atau meletus dalam kobaran api. Penyebabnya antara lain adalah kebocoran karena peralatan dan selang (housu) yang tidak pas, kebocoran dari fasilitas yang rusak, serta arus balik (gyakka).

Ledakan debu (Halaman Teks 77)

Jika pengelasan gas (gasu yousetu) dilakukan di lokasi di mana bahan mudah terbakar (kanensei no mono) menjadi partikel halus (debu) dan melayang di udara dalam jumlah besar, ledakan hebat dapat terjadi.

Perlu dicatat bahwa debu tidak hanya dapat timbul dari tepung, gula, dan plastik, tetapi juga pada logam seperti aluminium dan besi yang tidak terbakar dalam jumlah besar asalkan benda-benda itu mudah terbakar, sekalipun jika bukan bahan seperti batu bara.

- **Mencegah ledakan dan kebakaran**

■ **Mencegah ledakan yang disebabkan oleh bahan bakar gas (Halaman Teks 77)**

Sebagian besar kecelakaan ledakan yang terjadi pada pengelasan gas disebabkan oleh kebocoran bahan bakar gas seperti asetilena ke dalam ruang kerja dan nyala pengapian atau pemantik api sebagai sumber penyalaan. Oleh karena itu, untuk mencegah ledakan, penting untuk mengeliminasi kebocoran bahan bakar gas. Disarankan juga untuk menyediakan ventilasi yang memadai di tempat kerja setiap hari.

Lebih lanjut, jika pekerjaan campuran dengan bisnis lain diharapkan, maka perlu untuk membuat penyesuaian yang memadai sebelumnya untuk mencegah pekerjaan pengecatan dan sebagainya dilakukan di sekitar.

Khususnya, saat merombak, memperbaiki, membersihkan, dan seterusnya untuk kapal, konsentrasi uap dari zat yang mudah terbakar dan gas yang mudah terbakar harus diukur di dalam dan di sekitar area kerja saat mulai bekerja dan secara berkala selama pekerjaan di bagian dalam kapal, seperti pembekuan, dan di lokasi tetangga (Peraturan tentang Keselamatan dan Kesehatan Industri, Pasal 328 Butir 3).

■ Mencegah ledakan dan kebakaran karena arus balik (gyakka)

Arus balik dan penyebabnya (Halaman Teks 78)

Selama pengelasan gas (gasu yousetu) dan pemotongan gas (gasu setudan), gas mudah terbakar dan oksigen (sanso) terdapat di mesin las dan selang (housu). Untuk alasan ini, jika perawatan tidak dilakukan secara memadai, arus balik (gyakka) akan terjadi di mana api kembali ke bagian dalam mesin las atau selang (housu) dan gas mudah terbakar yang ada di dalam terbakar.

Berikut ini adalah kemungkinan penyebab arus balik (gyakka).

[Penyebab arus balik (gyakka)]

- (1) Laju pembakaran menjadi lebih cepat daripada aliran gas karena peningkatan suhu nosel, laju aliran yang tidak mencukupi, perubahan rasio pencampuran, dll.
- (2) Ujung nosel tersumbat akibat kontak dengan material dasar atau spatter (supatta).
- (3) Nosel untuk gas LPG digunakan untuk asetilena (asechiren).
- (4) Ada udara di dalam selang (housu) gas mudah terbakar karena pembersihan yang tidak memadai atau kebocoran udara.
- (5) Serbuk logam atau jelaga dari arus balik (gyakka) sebelumnya telah melekat pada bagian dalam selang (sanso) oksigen (housu).

Bencana yang disebabkan oleh arus balik (gyakka) (Halaman Teks 78)

Kecelakaan kerusakan harta benda yang disebabkan kilas balik (gyakka) termasuk nosel dan blowpipe (suikan) yang terbakar. Selain itu, selang (housu) bisa pecah (haretu) karena pembakaran di dalam selang akibat (4) dan (5) di atas.

Sekalipun arus balik (gyakka) dihentikan oleh unit keamanan (anzen ki), jika ini terjadi berulang kali, bagian dalam selang (housu) atau sejenisnya akan menipis karena pembakaran, dan mungkin tidak mampu menahan tekanan dan pecah (haretu). Selain itu, jika jelaga menempel di bagian dalam selang (housu) oksigen (sanso) karena arus balik (gyakka), jelaga dapat terbakar secara eksplosif.

Mencegah bencana yang disebabkan oleh arus balik (gyakka) (Halaman Teks 79)

Untuk mencegah terjadinya arus balik (gyakka), penting untuk memastikan pembersihan gas sebelum memulai pekerjaan, melakukan inspeksi dan pemeliharaan peralatan yang andal, dan melakukan penanganan sesuai dengan standar untuk gas mudah terbakar dan oksigen (sanso).

Selain itu, unit keamanan (anzen ki) harus dipasang dengan aman sebagai penanggulangan arus balik (gyakka).

■ Mencegah kebakaran karena penyebab selain bahan bakar gas

Penyingkiran bahan mudah terbakar (kanensei no mono), dll. (Halaman Teks 79)

Pada prinsipnya, bahan mudah terbakar harus disingkirkan dari sekitar pekerjaan pengelasan. Jika tidak mungkin menyingkirkan bahan mudah terbakar, tutupi dengan lembar tahan api (bouen shito) atau pasang sekat partisi. Selama pengelasan dan pemotongan, harus ada seseorang yang mengawasi kebakaran.

Busa uretana paling kaku yang digunakan di lokasi konstruksi saat ini tahan api, sehingga api tidak dapat menyebar dengan mudah, tetapi di ruang sempit, gas mudah terbakar yang dihasilkan karena panas selama pengelasan dan pemotongan terakumulasi sehingga dapat menyebabkan ledakan atau kebakaran. Selain itu, meskipun dengan busa uretana jenis semprot yang ditandai sebagai tahan api, gas mudah terbakar dan uap dihasilkan saat suhu melebihi 200°C, dan dapat terbakar tergantung pada lokasinya, jadi perlu berhati-hati.

Pekerjaan campuran atau pekerjaan proksimitas (termasuk pekerjaan vertikal), dll. (Halaman Teks 81)

Dalam pekerjaan proksimitas, seperti pekerjaan campuran atau pekerjaan vertikal, bahan mudah terbakar yang digunakan dalam pekerjaan lain dapat terbakar karena spatter (supatta) sehingga yang menyebabkan kebakaran.

Suhu awal spatter (supatta) akibat pemotongan gas (gasu setudan) dengan asetilena (asechiren) diperkirakan 2.200 hingga 2.300°C.

Pada dasarnya, mengingat spatter (supatta) terbang sekitar 10 m, penting untuk tidak menempatkan bahan mudah terbakar dalam jarak tersebut.

(3) Sinar cahaya berbahaya yang dihasilkan selama pengelasan gas (gasu yousetu) (Halaman Teks 82)

Selama pengelasan gas (gasu yousetu), sinar inframerah yang kuat dihasilkan oleh bagian bersuhu tinggi seperti bahan dasar dan api. Penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh sinar infra merah yang tercantum dalam Lampiran 1-2 Peraturan Penegakan Undang-Undang Standar Ketenagakerjaan, “Daftar Gangguan Kerja,” termasuk gangguan mata seperti luka bakar retina, katarak, dan sebagainya, dan gangguan kulit, yang keduanya adalah disebabkan oleh paparan sinar infra merah saat bekerja. Meskipun tidak seburuk selama pengelasan busur, selama pengelasan gas (gasu yousetu), cahaya tampak yang kuat (cahaya yang bisa dilihat mata) dan sinar berbahaya (yuugai kousen) seperti sinar ultraviolet juga dihasilkan.

(4) Kekurangan oksigen (sanso ketubou) (Halaman Teks 86)

Terdapat risiko kekurangan oksigen (sanso ketubou) selama bekerja seperti pengelasan gas (gasu yousetu) di tempat-tempat dengan ventilasi yang tidak memadai. Jika pengelasan gas (gasu yousetu) atau perekatan dilakukan di lokasi dengan pergantian udara yang tidak memadai, selain melakukan pergantian udara paksa dengan perangkat ventilasi portabel, gunakan alat pelindung pernapasan (kokyuu you hogo gu) yang tepat sesuai dengan situasinya.

Perhatikan bahwa di area kekurangan oksigen, hanya masker yang memasok udara segar, seperti masker maskapai, yang dapat digunakan. Kekurangan oksigen (sanso ketubou) didefinisikan sebagai suatu kondisi di mana konsentrasi oksigen di udara kurang dari 18% sesuai dengan Peraturan Anoksia (Peraturan Pencegahan Anoksia, Pasal 2). Selain itu, pelatihan khusus untuk pekerjaan berbahaya yang mungkin melibatkan kekurangan oksigen (sanso ketubou) diperlukan untuk pekerjaan di lokasi yang berisiko kekurangan oksigen.

(5) Bencana yang disebabkan oleh asap logam (hyumu)

- Asap logam (hyumu) dan efek kesehatannya

Pembangkitan asap logam (hyumu) karena pengelasan gas (gasu yousetu), dll. (Halaman Teks 86)

fume (hyumu) adalah logam bersuhu tinggi yang berubah menjadi uap dan dilepaskan ke lingkungan kerja, didinginkan di udara, dan mengeras. Pada pengelasan gas (gasu yousetu) dan pemotongan gas (gasu setudan), selain bahan dasarnya, logam yang terdapat pada permukaan pelapisan juga berubah menjadi fume (hyumu).

- Pneumokoniosis (jinpai) dan komplikasinya

Pneumokoniosis (jinpai) (Halaman Teks 88)

Pneumokoniosis (jinpai) dan komplikasinya merupakan kelainan kronis paling serius yang disebabkan oleh fume (hyumu) logam. Seiring perkembangan gejala, gejala seperti batuk, dahak, mengi, dan sesak napas terwujud, dan pernapasan menjadi sulit.

Dengan obat saat ini, pneumokoniosis (jinpai) tidak bisa disembuhkan. Selain itu, tidak ada jaminan bahwa gejala pneumokoniosis (jinpai) tidak akan berkembang lebih jauh setelah orang tersebut menghentikan pekerjaan debu. Meskipun setelah pekerjaan dihentikan, kondisi tersebut dapat berkembang lebih jauh jika ada banyak paparan fume (hyumu) di masa lalu.

Komplikasi (Halaman Teks 88)

Jika seseorang terkena pneumokoniosis (jinpai), tidak hanya fungsi paru-parunya akan menurun, tetapi juga dapat dipersulit oleh berbagai penyakit. Enam penyakit berikut ini diakui oleh undang-undang sebagai komplikasi yang sangat erat kaitannya dengan pneumokoniosis (jinpai). Tumor mesothelial juga diketahui sebagai komplikasi asbestosis akibat paparan asbes.

[Enam penyakit yang diakui oleh hukum sebagai komplikasi, terutama yang berkaitan erat dengan pneumokoniosis (jinpai)]

- Tuberkulosis paru
- Pleuritis tuberkulosis
- Bronkitis sekunder
- Bronkiektasis sekunder
- Pneumotoraks sekunder
- Kanker paru-paru primer

- **Penanggulangan asap logam (hyumu) (Halaman Teks 88)**

Secara umum, tindakan terhadap paparan inhalasi zat kimia dan debu termasuk keselamatan intrinsik yang menghindari penggunaan zat berbahaya, tindakan rekayasa yang menggunakan sistem pembuangan lokal, tindakan manajemen seperti pendidikan keselamatan dan kesehatan bagi pekerja, dan penggunaan alat pelindung diri. Dari jumlah tersebut, prioritas tertinggi haruslah keselamatan intrinsik, diikuti oleh tindakan rekayasa dan administratif, dengan peralatan pelindung diri digunakan terakhir.

Dalam kasus pengelasan gas (gasu yousetu), keamanan intrinsiknya adalah mengurangi pembentukan fume (hyumu), tetapi sulit untuk menghilangkannya sepenuhnya.

Oleh karena itu, selain penggunaan bahan cair dengan fume (hyumu) rendah, pastikan untuk menerapkan tindakan rekayasa, tindakan manajemen, dan penggunaan alat pelindung diri.

Alat pelindung pernapasan (kogyuu you hogo gu) (Halaman Teks 90)

Sulit untuk menyediakan sistem pembuangan lokal atau sejenisnya saat melakukan pengelasan busur di luar ruangan atau saat melakukan pekerjaan sementara di dalam ruangan. Oleh karena itu, perlu menggunakan alat pelindung pernapasan (kogyuu you hogo gu) untuk mengurangi konsentrasi zat berbahaya yang dihirup oleh pekerja ke tingkat risiko yang dapat diterima. Untuk alasan ini, perangkat pelindung pernapasan (kogyuu you hogo gu) harus dipilih dan digunakan dengan cara yang tepat.

Penggunaan alat pelindung pernapasan (kogyuu you hogo gu) merupakan bagian dari manajemen kerja. Alat pelindung pernapasan (kogyuu you hogo gu) adalah alat pelindung diri yang mencegah pekerja dari menghirup zat kimia berbahaya saat zat tersebut berada di ruang kerja.

Masker anti debu (Halaman Teks 90)

Masker anti debu adalah jenis alat pelindung pernapasan (kogyuu you hogo gu) yang menghilangkan debu dan sejenisnya di ruang kerja dengan menggunakan filter. Ada tipe yang bisa diganti, di mana filter bisa diganti, dan tipe sekali pakai. Tipe yang dapat diganti termasuk tipe langsung, di mana filter terhubung langsung ke masker, dan tipe terisolasi, di mana filter dihubungkan melalui selang (housu) pendek. Tipe terisolasi memiliki kinerja yang lebih baik.

Masker bedah dan masker bukan tenunan yang digunakan di rumah biasa tidak anti debu.

(6) Lainnya

- Tindakan pencegahan pitam panas (necchuushou) (Halaman Teks 92)

Mengelola kondisi fisik harian juga penting untuk mencegah pitam panas (necchuushou), jadi jangan bekerja terus-menerus dan pastikan untuk beristirahat dengan baik. Terutama saat berada di lokasi sempit atau di luar ruangan selama musim panas, pekerjaan dilakukan di tempat dengan suhu tinggi, kelembapan tinggi, dan sinar matahari yang terik. Dalam kondisi seperti itu, penting untuk memperhatikan WBGT (indeks panas) dan untuk mendapat asupan air dan garam yang cukup saat bekerja. Teh Jepang dan minuman lain yang mengandung kafein bersifat diuretik, dan tidak cocok untuk mencegah pitam panas (necchuushou).

- Mencegah kecelakaan jatuh (Halaman Teks 93)

Saat mengelas di tempat tinggi, pastikan menggunakan peralatan pencegahan jatuh (tuiraku seishi you kigu) dengan benar untuk mencegah kecelakaan jatuh (tuiraku saigai). (Pelatihan khusus untuk full body harness diperlukan)

Bab 3 Undang-Undang dan Peraturan yang Berlaku

3.1 Sistem hukum terkait pengelasan gas (gasu yousetu), dll. (Halaman Teks 101)

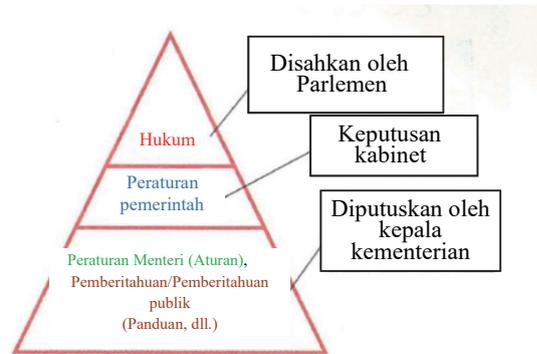
Berbagai peraturan perundang-undangan, seperti Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Industri (roudou anzen eiseihou), peraturan pemerintah berdasarkan undang-undang, dan peraturan menteri telah diberlakukan sebagai undang-undang dan peraturan terkait pekerjaan pengelasan gas (gasu yousetu).

Bab ini memperkenalkan sistem hukum utama.

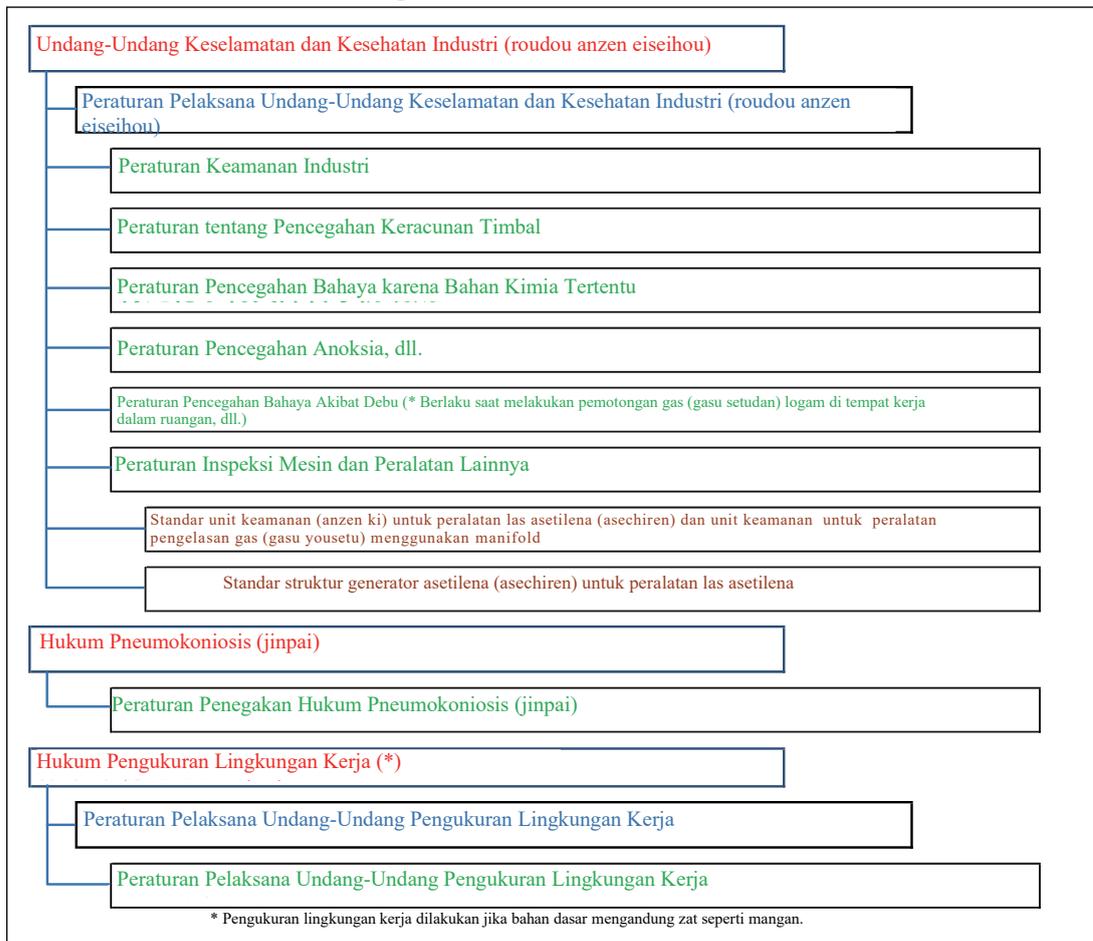
Langkah-langkah keselamatan dan kesehatan kerja pernah ditetapkan dalam Undang-Undang Standar Tenaga Kerja, yang menetapkan standar untuk kondisi kerja, tetapi pada tahun 1972,

Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Industri (roudou anzen eiseihou) diberlakukan sebagai undang-undang independen yang berfitur lengkap, dan sejak itu, langkah-langkah penanganan telah didasarkan pada undang-undang ini, dan berbagai peraturan untuk mencegah kecelakaan kerja telah dibuat.

Sistem hukum tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 3-1 Sistem hukum



3.2 Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Industri (Kutipan)

(Tanggung jawab pelaku usaha, dll.)

Pasal 3: Pelaku usaha tidak hanya harus mematuhi standar minimum untuk mencegah kecelakaan kerja yang ditetapkan oleh undang-undang ini, tetapi memastikan keselamatan pekerja di tempat kerja dengan menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan meningkatkan kondisi kerja. Selain itu, pelaku usaha harus bekerja sama dengan langkah penanganan pemerintah nasional dalam mencegah terjadinya kecelakaan kerja. (Halaman Teks 107)

Pasal 4: Pekerja harus melakukan upaya-upaya untuk memperhatikan hal-hal yang diperlukan guna mencegah kecelakaan kerja dan bekerja sama dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja yang dilakukan oleh pelaku usaha dan pihak terkait lainnya. (Halaman Teks 108)

(Jenis verifikasi)

Pasal 44-2: Dari mesin, dll., dalam Pasal 42, mereka yang membuat atau mengimpor mesin, dll., yang tercantum dalam Tabel Terlampir 4 yang ditentukan oleh Peraturan Kabinet harus didaftarkan oleh Menteri Kesehatan, Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan sesuai dengan ketentuan Peraturan Kementerian Kesehatan, Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan. Orang yang mengikuti tes (selanjutnya disebut sebagai "organisasi verifikasi tipe terdaftar") harus menjalani sertifikasi model mesin, dll. Dengan syarat bahwa hal ini tidak berlaku untuk mesin yang diimpor, dll., yang termasuk dalam mesin, dll., di mana ayat berikut telah diverifikasi untuk jenisnya. (Halaman Teks 116)

(Catatan) Dinyatakan bahwa mereka yang membuat atau mengimpor masker debu, masker gas, alat pelindung pernapasan dengan kipas angin listrik, tutup pelindung, dll., harus tunduk pada "verifikasi jenis" yang dilakukan oleh organisasi verifikasi jenis terdaftar sesuai dengan ketentuan dari Peraturan Kementerian Kesehatan, Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan.

(Pembatasan kerja)

Pasal 61: Pelaku usaha akan mengoperasikan derek dan operasi lain yang ditentukan oleh peraturan pemerintah dengan menggunakan mereka yang telah memperoleh izin untuk operasi terkait dari Direktorat Jenderal Biro Tenaga Kerja Prefektur, atau mereka yang telah terdaftar oleh Direktorat Jenderal Biro Tenaga Kerja Prefektur. . Hanya mereka yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan yang relevan atau yang memiliki kualifikasi yang ditentukan dalam peraturan dari Kementerian Kesehatan, Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan yang diperbolehkan untuk terlibat dalam pekerjaan yang relevan.

2. Tidak ada orang selain mereka yang dapat menjalankan operasi yang relevan sesuai dengan ketentuan paragraf sebelumnya yang dapat melakukan operasi yang relevan tersebut.
3. Seseorang yang dapat terlibat dalam operasi yang relevan sesuai dengan ketentuan Ayat 1 harus membawa surat izin mengemudi atau dokumen lain yang menyatakan kualifikasi yang berkaitan dengan operasi yang relevan ketika terlibat dalam operasi yang relevan tersebut.

(Halaman Teks 118)

3.3 Peraturan tentang Keselamatan dan Kesehatan Industri

(Kutipan)

(Pelatihan pada saat perekrutan, dll.)

Pasal 35: Ketika seorang pekerja dipekerjakan atau tanggung jawab pekerja berubah, pelaku usaha harus memberikan pelatihan kepada pekerja terkait tentang hal-hal yang diperlukan untuk keselamatan atau kebersihan sehubungan dengan pekerjaan yang akan dilakukan oleh pekerja terkait dari antara item berikut secara tepat waktu . Namun, untuk pekerja dalam perusahaan di industri yang tercantum dalam Pasal 2, Butir 3 Peraturan, pelatihan tentang hal 1 sampai 4 dapat dihilangkan.

- (I) Hal-hal yang berkaitan dengan bahaya atau bahaya mesin, bahan mentah, dll., dan cara menanganinya.
 - (Ii) Hal-hal yang berkaitan dengan kinerja perangkat keselamatan, perangkat kontrol zat berbahaya atau peralatan pelindung, dan cara menanganinya.
 - (Iii) Hal-hal yang berhubungan dengan prosedur kerja.
 - (Iv) Hal-hal yang berkaitan dengan inspeksi di awal pekerjaan.
 - (V) Hal-hal yang berkaitan dengan penyebab dan pencegahan penyakit yang mungkin terjadi dalam bisnis terkait.
 - (VI) Hal-hal yang menyangkut organisasi, pembenahan, dan pemeliharaan kebersihan.
 - (VII) Hal-hal yang berkaitan dengan tindakan darurat dan evakuasi jika terjadi kecelakaan.
 - (VIII) Selain hal-hal yang tercantum pada item sebelumnya, hal-hal yang diperlukan untuk keselamatan atau kebersihan terkait dengan bisnis yang bersangkutan. (Halaman Teks 130)
2. Pemberi kerja dapat menghilangkan pendidikan tentang hal-hal tersebut bagi pekerja yang diakui memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai mengenai semua atau sebagian dari hal-hal yang tercantum dalam setiap item ayat sebelumnya. (Halaman Teks 131)

(Menerbitkan kembali sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan, dll.)

Pasal 82: Bagi seseorang yang telah diberi sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan dan yang saat ini sedang terlibat atau bermaksud untuk melakukan pekerjaan yang berkaitan dengan pelatihan keterampilan tersebut, jika sertifikat hilang atau rusak, dengan pengecualian kasus yang ditentukan dalam ayat 3, permohonan untuk penerbitan kembali sertifikat pelatihan keterampilan (Formulir No. 18) harus diserahkan ke lembaga pelatihan terdaftar dari mana orang tersebut menerima sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan, dan sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan harus diterbitkan kembali.

2. Ketika orang yang ditentukan dalam ayat sebelumnya mengubah namanya, kecuali untuk kasus yang ditentukan dalam paragraf 3, orang tersebut harus menyerahkan permohonan penggantian sertifikat pelatihan keterampilan (Formulir No. 18) ke lembaga pelatihan terdaftar tempat mereka menerima sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan tersebut dan menerima penulisan ulang sertifikat pelatihan keterampilan. (Halaman Teks 132)

Mencegah ledakan atau kebakaran karena ventilasi, dll.

Pasal 261: Untuk mencegah ledakan atau kebakaran yang disebabkan oleh uap, gas, atau debu di lokasi di mana terdapat uap mudah terbakar, gas mudah terbakar, atau debu mudah terbakar dan ada kemungkinan ledakan atau kebakaran, langkah-langkah penanganan seperti pembersihan ventilasi, ventilasi pendingin, dan pembersihan debu harus dilakukan. (Halaman Teks 133)

(Pipa las atau wadah yang berisi oli, dll.)

Pasal 285: Untuk wadah seperti pipa, tangki, drum, dll., di mana terdapat minyak mudah terbakar yang bukan zat berbahaya, atau sebagai alternatif, debu mudah terbakar atau zat berbahaya, pengelasan, peleburan, atau pekerjaan lain yang melibatkan penggunaan api atau pekerjaan yang mungkin menghasilkan percikan api tidak boleh dilakukan sampai setelah pelaku usaha menghilangkan zat-zat ini terlebih dahulu atau mengambil tindakan lain untuk mencegah ledakan atau kebakaran.

2. Pekerja tidak boleh melaksanakan pekerjaan yang diatur dalam ayat sebelumnya sampai setelah tindakan yang ditetapkan dalam ayat tersebut diambil. (Halaman Teks 134)

(Pengelasan di tempat-tempat dengan ventilasi yang tidak memadai, dll.)

Pasal 286: Oksigen (sanso) tidak boleh digunakan untuk memurnikan atau mendinginkan ventilasi saat pemberi kerja melakukan pekerjaan yang dapat menghasilkan percikan api karena pengelasan, peleburan, pemanasan logam atau pekerjaan lain yang melibatkan kebakaran, pemolesan kering menggunakan roda gerinda, pengelupasan dengan pahat, dan sebagainya di lokasi dengan ventilasi pemurnian atau pendingin yang tidak memadai.

2. Dalam kasus paragraf sebelumnya, pekerja tidak boleh menggunakan oksigen untuk pemurnian atau ventilasi pendingin. (Halaman Teks 135)

(Memasang unit keamanan (anzen ki))

Pasal 306: Untuk peralatan las asetilena (asechiren), pelaku usaha harus melengkapi setiap blowpipe (suikan) dengan unit keamanan (anzen ki). Namun, hal ini tidak berlaku jika pipa utama dilengkapi dengan unit keamanan (anzen ki) dan setiap pipa cabang yang paling dekat dengan blowpipe (suikan) dilengkapi dengan unit keamanan.

Untuk peralatan las asetilena (asechiren) yang reservoir gasnya dipisahkan dari generator, maka pelaku usaha harus menyediakan unit keamanan (anzen ki) di antara generator dan reservoir gas. (Halaman Teks 137)

(Pembatasan penggunaan tembaga)

Pasal 311: Pelaku usaha tidak boleh menggunakan tembaga atau aloi yang mengandung 70% atau lebih tembaga untuk pemipaan atau aksesoris peralatan pengelasan gas (gasu yousetu) yang menggunakan manifold untuk asetilena cair (asechiren). (Halaman Teks 138)

(Inspeksi diri secara berkala (teiki jishu kensa))

Pasal 317: Pemberi kerja harus secara berkala melakukan inspeksi mandiri peralatan las asetilena (asechiren) atau peralatan las gas yang menggunakan manifold (tidak termasuk bagian pipa yang terkubur di bawah tanah. Hal yang sama berlaku selanjutnya dalam artikel ini) setiap tahun sekali untuk kerusakan, perubahan bentuk, korosi, dll, serta fungsinya. Namun, hal ini tidak berlaku untuk peralatan las asetilena (asechiren) yang tidak digunakan atau peralatan pengelasan gas yang menggunakan manifold yang tidak digunakan untuk jangka waktu lebih dari satu tahun.

4. Saat pelaku usaha melakukan pemeriksaan sendiri sebagaimana dimaksud pada ayat (1) atau ayat (2), pelaku usaha wajib mencatat barang-barang berikut dan menyimpannya selama tiga tahun.

(I) Tanggal inspeksi

(II) Metode inspeksi

(III) Lokasi inspeksi

(IV) Hasil inspeksi

(V) Nama orang yang melakukan inspeksi

(VI) Ketika perbaikan atau tindakan lain diambil berdasarkan hasil inspeksi, rincian perbaikan tersebut

(Halaman Teks 140)

(Alat pelindung pernapasan (kokyuu you hogo gu))

Pasal 593: Jika pelaku usaha terlibat dalam operasi di tempat yang sangat panas atau sangat dingin, operasi yang melibatkan penanganan benda panas atau dingin dalam jumlah besar atau zat berbahaya, operasi yang melibatkan paparan sinar cahaya berbahaya, operasi di area berbahaya yang mengeluarkan gas, uap atau debu, operasi yang berisiko tinggi terkontaminasi karena patogen, atau operasi berbahaya lainnya, peralatan pelindung yang sesuai seperti pakaian pelindung, kacamata pelindung, dan alat pelindung pernapasan (kokyuu you hogo gu) harus disediakan untuk digunakan oleh pekerja yang terlibat dalam operasi . (Halaman Teks 142)

3.4 Peraturan tentang Pencegahan Bahaya Akibat Debu

Garis besar dari Peraturan tentang Pencegahan Bahaya Akibat Debu adalah sebagai berikut (dari halaman 106 teks).

- **Operasi yang melibatkan peleburan logam (Ordonansi tentang Pencegahan Bahaya Akibat Debu) (Halaman Teks 106)**

“Operasi yang melibatkan peleburan logam atau mencungkil dengan busur di dalam ruangan, di tambang, atau di dalam tangki, kapal, pipa, kendaraan, dll.” termasuk ke dalam "pekerjaan debu" sesuai Peraturan tentang Pencegahan Bahaya Akibat Debu (Peraturan tentang Pencegahan Bahaya Akibat Debu, Pasal 2, Ayat 1, Butir 1 dan Tabel Terlampir 1, Butir 20). Jadi, pekerjaan pemotongan gas (gasu setudan) berhubungan dengan pekerjaan debu.

Wajib untuk memasang sistem ventilasi umum (zentai kankisouchi) (ventilator di tambang), dll., di tempat kerja dalam ruangan di mana logam menyatu, dan untuk mengukur konsentrasi debu di tambang tempat pekerjaan dilakukan.

Untuk Teks Tambahan Pelatihan Keterampilan Pengelasan Gas (Gasu Yousetsu) Soal Ujian

Bab 1 Pertanyaan Terkait Peralatan yang Digunakan untuk Pengelasan Gas (gasu yousetsu), dll.

■ Pertanyaan 1 (Karakteristik pemotongan gas (gasu setudan))

Terkait karakteristik pemotongan gas (gasu setudan), manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Bahkan pelat tebal dapat dipotong selama material teroksidasi pada suhu pembakaran gas.
- (2) Dalam pemotongan gas (gasu setudan), logam dipotong melalui oksidasi.
- (3) Dimungkinkan untuk memotong material selain yang teroksidasi tergantung pada suhu pembakaran gas.
- (4) Pemotongan gas (gasu setudan) paling sering digunakan untuk memotong material baja.

■ Pertanyaan 2 (Bahaya pengelasan gas (gasu yousetsu)/pemotongan gas (gasu setudan))

Sehubungan dengan bahaya pengelasan gas (gasu yousetsu)/pemotongan gas (gasu setudan), manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Ada tingkat risiko tertentu yang melekat dalam penanganan oksigen (sanso) dan gas.
- (2) Gas yang mudah terbakar tidak menyebabkan ledakan atau kebakaran.
- (3) Pekerjaan pengelasan gas (gasu yousetsu) telah menyebabkan kecelakaan di mana api bersuhu tinggi menyulut uap atau gas yang mudah terbakar di dekatnya dan menyebabkannya meledak.
- (4) Dahulu banyak terjadi kecelakaan di mana orang terluka karena menyentuh material dasar panas atau spatter (supatta).

■ Pertanyaan 3 (Peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetsu) dan pemotongan gas (gasu setudan))

Terkait nama peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetsu) dan pemotongan gas (gasu setudan), manakah dari empat pilihan berikut yang SALAH?

- (1) Pemotongan gas (gasu setudan) dapat dilakukan dengan mengganti pipa hisap dan nosel di antara peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetsu) dengan peralatan yang digunakan untuk pemotongan gas (gasu setudan).
- (2) Jenis las yang sama belum tentu digunakan untuk semua gas yang mudah terbakar.
- (3) Pengelasan gas (gasu yousetsu) dapat dilakukan selama Anda memiliki wadah oksigen (sanso), wadah gas mudah terbakar, selang (housu) yang mengirimkan oksigen dan gas ke las, dan las. Tidak ada peralatan lain yang dibutuhkan.
- (4) Las yang sesuai dengan jenis dan tekanan gas mudah terbakar harus digunakan.

■ Pertanyaan 4 (Obor (tochi))

Sehubungan dengan obor (tochi), manakah dari empat penjelasan berikut yang TIDAK BENAR?

- (1) Las untuk pengelasan gas (gasu yousetsu) dan pemotong (setudanki) untuk pemotongan gas (gasu setudan) hanya membakar gas mudah terbakar untuk memanaskan material logam.
- (2) Obor (tochi) adalah alat untuk memanaskan, mengelas, dan memotong logam.
- (3) Las untuk pengelasan gas (gasu yousetsu) dan pemotong (setudanki) untuk pemotongan gas (gasu setudan) mencampur dan membakar gas mudah terbakar dan oksigen (sanso) untuk memanaskan material logam.
- (4) Las untuk pengelasan gas (gasu yousetsu) dan pemotong (setudanki) untuk pemotongan gas (gasu setudan) terdiri dari blowpipe (suikan) dan nosel.

■ Pertanyaan 5 (Jenis gas mudah terbakar dan nosel)

Sehubungan dengan jenis gas mudah terbakar dan nosel, manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Asetilena lebih mudah menyala dan memiliki laju pembakaran yang lebih cepat daripada propana.
- (2) Sifat-sifat gas mudah terbakar berbeda-beda tergantung pada jenisnya, tetapi struktur nosel sama untuk semua gas mudah terbakar.
- (3) Suhu nosel gas asetilena (asetilena) dirancang sedemikian rupa sehingga kenaikan suhu diminimalkan sebelum meletus dari nosel untuk mencegah terjadinya arus balik (gyakka).
- (4) Sangat berbahaya jika arus balik (gyakka) terjadi.

■ Pertanyaan 6 (Pengatur tekanan (aturyoku chousei ki))

Sehubungan dengan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Material dan struktur pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) berbeda tergantung pada jenis gas.
- (2) Pengatur tekanan adalah untuk mengatur tekanan asli tabung ke tekanan yang sesuai untuk pengelasan dan sejenisnya.
- (3) Oksigen (sanso) dan gas mudah terbakar yang diisi ke dalam wadah dapat digunakan tanpa memasang pengatur tekanan (aturyoku chousei ki).
- (4) Penting untuk mempertimbangkan dengan hati-hati kondisi penggunaan dan properti gas dan memilih pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) yang sesuai.

■ Pertanyaan 7 (Catatan untuk menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki))

Sehubungan dengan catatan untuk menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Jika penunjuk pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) bergetar sebagian atau suara abnormal dihasilkan dari bodi pengatur tekanan, tutup katup pada sisi tekanan rendah sekali dan buka perlahan.
- (2) Saat melakukan pengelasan, dll., pastikan katup stabil pada jarak tertentu.
- (3) Jika penunjuk pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) bergetar sebagian atau suara abnormal dihasilkan dari bodi pengatur tekanan saat gas mengalir, periksa pengaturan pengatur tekanan.
- (4) Jika penunjuk pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) bergetar sebagian atau suara abnormal dihasilkan dari bodi pengatur tekanan, tutup katup pada sisi tekanan tinggi sekali dan buka perlahan.

■ Pertanyaan 8 (Pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas dan arus balik (gyakka))

Sehubungan dengan pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas dan arus balik (gyakka)), manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) "Detonasi" adalah fenomena di mana kecepatan arus balik (gyakka) melebihi kecepatan suara.
- (2) Jika unit keamanan (anzen ki) beroperasi dengan baik, arus balik (gyakka) akan berhenti di nosel, tetapi perangkat mungkin rusak.
- (3) Sekalipun arus balik (gyakka) mencapai las atau selang gas (housu) sebelum unit keamanan (anzen ki) dan jelaga menempel di bagian dalam, ini tidak akan terbakar nanti.
- (4) Penting untuk tidak menyebabkan arus balik (gyakka).

■ Pertanyaan 9 (Warna bagian luar selang gas (housu) untuk pengelasan/pemotongan)

Sehubungan dengan warna bagian luar selang gas (housu) untuk pengelasan/pemotongan, manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Selang karet untuk pengelasan/pemotongan (youseu/setudan you gomou housu) dapat digunakan bersama dengan selang gas lainnya.
- (2) JIS K 6333 juga diterapkan terhadap selang untuk gas pelindung inert atau yang diaktifkan dalam pengelasan busur.
- (3) Warna lapisan karet pada bagian luar selang karet untuk pengelasan/pemotongan (youseu/setudan you gomou housu) ditentukan dalam JIS K 6333 untuk setiap jenis gas.
- (4) Ketentuan JIS tidak mengikat secara hukum, tetapi harus diperhatikan untuk melaksanakan pekerjaan dengan cara yang aman.

■ Pertanyaan 10 (Label pengisian untuk wadah gas)

Sehubungan dengan label pengisian untuk wadah gas, manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Harga gas tertera pada label pengisian wadah gas.
- (2) Nama gas pengisi tertera pada label pengisian wadah gas.
- (3) Label pengisian wadah gas memiliki tanggal pengisian/pengenal lot produksi yang tertulis di atasnya.
- (4) Label pengisian wadah gas memiliki sifat gas pengisi yang tertulis di atasnya.

■ Pertanyaan 11 (Warna wadah gas)

Terkait warna wadah gas, manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Bila gas pengisi adalah oksigen (sanso), warna wadahnya kuning.
- (2) Bila gas pengisi adalah asetilena (asechiren), warna wadahnya cokelat.
- (3) Bila gas pengisi adalah hidrogen, warna wadahnya merah.
- (4) Bila gas pengisi adalah karbon dioksida cair, warna wadahnya hijau.

■ Pertanyaan 12 (Tabung (bonbe) gas lain yang mudah terbakar)

Terkait dengan tabung (boneb) gas mudah terbakar lainnya, manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Propana, butana, dll. diisi dalam tabung berongga dalam keadaan bertekanan dan dicairkan.
- (2) Tutup silinder (bonbe) gas mudah terbakar (dan helium) adalah sekrup kaidah tangan kiri, kecuali amonia, dll.
- (3) Simpan tabung seperti propana dan butana dalam keadaan berbaring.
- (4) Jika katup wadah dibuka dengan tabung seperti propana atau butana berbaring, kerusakan dapat terjadi.

■ Pertanyaan 13 (Tabung oksigen (sanso bonbe))

Sehubungan dengan tabung oksigen (sanso bonbe), manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Oksigen (sanso) yang digunakan untuk pengelasan tidak dicairkan dan diisi dalam tabung oksigen (sanso bonbe) berongga dengan tekanan tinggi sedikit lebih rendah dari 15 MPa.
- (2) Tidak masalah jika ada sedikit oli menempel pada tutup tabung oksigen (sanso bonbe).
- (3) Corong (mulut pengisi) tabung oksigen (sanso bonbe) adalah sekrup kaidah tangan kanan.
- (4) Oksigen (sanso) adalah gas mudah terbakar.

■ Pertanyaan 14 (Kualifikasi)

Sehubungan dengan kualifikasi, manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Pekerjaan seperti pengelasan gas (gasu yousetu) dapat dilakukan tanpa kualifikasi.
- (2) Pekerjaan seperti pengelasan gas (gasu yousetu) tidak boleh dilakukan tanpa kualifikasi tertentu, seperti menyelesaikan pelatihan keterampilan pengelasan gas.
- (3) Tidak seorang pun di bawah usia 18 tahun boleh terlibat dalam pekerjaan pengelasan gas (gasu yousetu).
- (4) Pekerjaan pengelasan boiler tidak boleh dilakukan oleh siapa pun yang berusia di bawah 18 tahun baik untuk pengelasan busur maupun pengelasan gas (gasu yousetu).

■ Pertanyaan 15 (Catatan tentang pengangkutan di pabrik, dll.)

Sehubungan dengan catatan untuk mengangkut objek di pabrik, dll., manakah dari empat penjelasan berikut yang BENAR?

- (1) Tabung dapat diseret dan dibawa tanpa menggunakan pembawa tabung.
- (2) Tabung (bonbe) dapat digelindingkan dan dibawa tanpa menggunakan pembawa tabung.
- (3) Saat membawa tabung (bonbe) dengan tangan, pegang bagian katup wadah.
- (4) Gunakan pembawa tabung (bonbe) khusus untuk mengangkut wadah pengisian di pabrik dan lokasi konstruksi.

■ Pertanyaan 16 (Catatan tentang penggunaan tabung (bonbe))

Sehubungan dengan catatan penggunaan tabung (bonbe), manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Tabung (bonbe) tidak perlu diamankan meskipun tidak stabil.
- (2) Jangan menggunakan tabung (bonbe) pada platform pemuatan kendaraan pengangkut.
- (3) Saat mengencangkan tabung (bonbe), jangan kencangkan di lehernya.
- (4) Jangan menyentuh tabung (bonbe) oksigen (sanso) dengan sarung tangan berminyak.
Selain itu, jangan letakkan oli di dekat tabung (bonbe).

■ Pertanyaan 17 (Catatan tentang mengembalikan wadah gas)

Sehubungan dengan catatan tentang pengembalian wadah gas, manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Wadah gas berbahaya jika masih ada gas di dalamnya, jadi kembalikan setelah gas habis digunakan.
- (2) Ketika gas habis, tekanan tabung (bonbe) menjadi sama dengan tekanan atmosfer, dan udara kotor dapat masuk ke dalam wadah.
- (3) Wadah gas harus dikembalikan kepada produsen tanpa semua gas habis digunakan.
- (4) Wadah dapat dikembalikan ketika tekanan pada sisi tekanan tinggi pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) mencapai tekanan yang mendekati skala minimum pengukur tekanan.

■ Pertanyaan 18 (Fitting pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Bagian 1))

Sehubungan dengan fitting pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Sebelum memasang pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) ke tabung oksigen (sanso bonbe), buka katup sekitar setengah putaran, biarkan selama 1 detik, dan hembuskan debu dari port pengisian menggunakan gas.
- (2) Pastikan paking dipasang secara normal dan tidak ada goresan.
- (3) Saat memasang pengukur tekanan ke tabung oksigen (sanso bonbe), arahkan ke diri Anda sehingga bukaan radiasi dapat dilihat dengan jelas, dan pasang agar pengukur tekanan berada di lokasi yang mudah dilihat.
- (4) Oleskan air sabun ke bagian penghubung, periksa secara visual dari setidaknya dua arah, pastikan tidak ada gelembung, dan periksa kebocoran gas.

■ Pertanyaan 19 (Fitting pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Bagian 2))

Sehubungan dengan fitting pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Saat memasang pengukur tekanan ke tabung (bonbe) asetilena (asechiren), jangan arahkan bukaan radiasi ke arah Anda, tetapi sesuaikan posisinya sehingga pengukur tekanan mudah dilihat, dan tekan dengan braket pemasangan untuk mengencangkannya.
- (2) Setelah memasang pegangan kontrol dengan benar, pastikan bahwa itu diputar sepenuhnya ke kiri dan longgar sehingga tidak menghadap pengukur tekanan pada sudut tertentu dari pengatur tekanan.
- (3) Saat membuka katup, jika katup kaku, ketuk perlahan dengan alat.
- (4) Putar katup tabung (bonbe) asetilena (asechiren) sekitar satu putaran (jangan dibuka sepenuhnya).

■ Pertanyaan 20 (Tindakan pencegahan dalam menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Bagian 1))

Sehubungan dengan tindakan pencegahan dalam menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Saat menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), putar pegangan kontrol ke kiri penuh untuk melonggarkannya.
- (2) Jangan oleskan gemuk atau oli ke bagian pengatur tekanan.
- (3) Jika sekrup pemasangan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) rusak, jangan coba memasangnya secara paksa.
- (4) Jangan memindahkan tabung (bonbe) dengan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) terpasang padanya.

■ Pertanyaan 21 (Tindakan pencegahan dalam menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Bagian 2))

Sehubungan dengan tindakan pencegahan dalam menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Jangan pegang bagian pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) dengan tangan atau sarung tangan berminyak.
- (2) Jika tekanan asetilena (asechiren) turun selama bekerja, periksa jumlah yang tersisa di dalam tabung.
- (3) Ketika pekerjaan selesai atau ditangguhkan, tutup katup tabung (bonbe) dan putar pegangan kontrol ke kiri untuk mengendurkannya.
- (4) Sering-seringlah membongkar pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) dan perbaiki jika perlu.

- Pertanyaan 22 (Menyambungkan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) dan las, dll. (Bagian 1))

Sehubungan dengan menyambungkan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) dan las, dll., manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Sebelum menyambungkan, periksa apakah selang (housu) tidak rusak atau retak.
- (2) Pastikan tidak ada debu, serangga, atau air di dalam selang (housu).
- (3) Pastikan katup blowpipe (suikan) tertutup.
- (4) Gunakan selang merah (housu) untuk oksigen (sanso) dan selang biru untuk asetilena (asechiren).

- Pertanyaan 23 (Penyalan dan kontrol nyala api)

Sehubungan dengan pengapian dan kontrol nyala, manakah dari empat penjelasan berikut yang SALAH?

- (1) Untuk mengatur tekanan pada sisi tekanan rendah dari pengatur tekanan (aturyoku chousei ki), setelah memverifikasi ulang bahwa katup blowpipe (suikan) sudah tertutup, putar perlahan pegangan kontrol untuk oksigen (sanso) dan gas mudah terbakar dengan pengatur tekanan untuk menyesuaikan tekanan pada sisi tekanan rendah.
- (2) Sebelum memulai pekerjaan penyalan dalam hal pengelasan, kenakan alat pelindung pengelasan dan kacamata pelindung cahaya untuk pengelasan gas (gasu yousetu) dengan cara yang sesuai.
- (3) Setelah alat pelindung untuk pengelasan dan kacamata pelindung cahaya untuk pengelasan gas (gasu yousetu) dipasang dengan benar, buka katup gas mudah terbakar dari blowpipe (suikan) dan lakukan penyalan. Penyalan dapat diganti dengan pemantik yang tersedia secara komersial, dll., selain peralatan penyalan khusus.
- (4) Buka katup oksigen yang telah dipanaskan sebelumnya sesegera mungkin setelah penyalan. Operasikan katup gas mudah terbakar terlebih dahulu, diikuti oleh katup oksigen (sanso), untuk membuat api pucat.

■ Pertanyaan 24 (Catatan selama kerja pengelasan/pemotongan, metode pemadaman api)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut tentang tindakan pencegahan selama pekerjaan pengelasan/pemotongan dan metode pemadaman kebakaran.

- (1) Jika Anda mendengar bunyi klik sesekali setelah penyalaan, segera padamkan api, kencangkan crater, dan ganti crater jika masalah terus berlanjut.
- (2) Jika ada suara berderak dari blowpipe selama kerja pengelasan atau pemotongan, ada kemungkinan pipa tersebut mengalami arus balik. Segera hentikan pekerjaan, bersihkan dan kencangkan kembali crater, periksa kebocoran gas, dll.
- (3) Saat memadamkan api, pertama-tama tutup katup oksigen yang telah dipanaskan sebelumnya, lalu tutup bahan bakar gas. Untuk pekerjaan pemotongan, tutup katup dalam urutan oksigen yang dipanaskan sebelumnya, bahan bakar gas, dan oksigen pemotongan.
- (4) Jika arus balik terjadi selama bekerja, segera tutup katup oksigen yang telah dipanaskan sebelumnya, kemudian tutup katup bahan bakar gas, dan terakhir tutup katup oksigen yang terputus. Selanjutnya, tutup katup wadah oksigen/bahan bakar gas dan longgarkan gagang penyetelan tekanan.

■ Pertanyaan 25 (Pemilihan crater, pemasangan, pembersihan)

Pilih salah satu dari empat petunjuk berikut mengenai pemilihan crater, pemasangan, dan pembersihan yang salah.

- (1) Karena crater menjadi lebih canggih dalam beberapa tahun terakhir, pekerjaan dapat dilakukan terlepas dari crater mana yang dipilih.
- (2) Untuk memasang crater, pertama-tama pastikan bagian kontak antara crater dan blowpipe tidak tergores dan tidak ada debu atau oli di atasnya. Setelah itu, kembalikan sepenuhnya mur belakang (mur paking) sampai menyentuh bagian heksagonal dari bodi utama, dan kencangkan crater ke dalam blowpipe sejauh mungkin.
- (3) Setelah mengencangkan crater ke dalam blowpipe sejauh mungkin, kencangkan bagian heksagonal bodi crater hingga penuh menggunakan kunci pas khusus. Kemudian putar mur belakang dengan tangan sampai Anda merasakan hambatan. Pemasangan pertama harus 1/2 putaran, dan pemasangan kedua dan selanjutnya harus sekitar 1/4 putaran.
- (4) Jika ujung crater tersumbat oleh percikan, bersihkan dengan jarum pembersih crater.

■ Pertanyaan 26 (inspeksi visual selang gas)

Untuk inspeksi visual selang gas sebelum digunakan, pilih salah satu dari empat berikut ini yang salah.

- (1) Jika selang oksigen menjadi bumerang meskipun sekali, jelaga akan menempel di dalam, dan jika menjadi bumerang lagi, selang dapat terbakar dengan hebat.
- (2) Periksa retakan, keausan atau bengkak, perubahan warna/pengerasan, dan gesekan fitting yang mencapai lapisan penguat pada permukaan selang.
- (3) Periksa selang oksigen apakah ada benda asing di dalamnya.
- (4) Jika ada kelainan akibat inspeksi visual, perbaiki dengan pita isolasi.

■ Pertanyaan 27 (Pemeriksaan blowpipe (obor))

Untuk inspeksi blowpipe, pilih salah satu dari empat penjelasan berikut yang salah.

- (1) Inspeksi harian harus dilakukan sebelum pekerjaan dimulai pada hari itu.
- (2) Inspeksi bulanan rutin tetap dilakukan meskipun pemeriksaan tampilan crater dilakukan dengan inspeksi harian.
- (3) Dalam pemeriksaan kedap udara, periksa kebocoran dudukan katup, kebocoran gas di bagian pemasangan crater, dan kebocoran eksternal di bagian pemasangan katup dan komponen.
- (4) Tidak perlu memeriksa kondisi nyala api karena kelainan dapat ditemukan segera selama bekerja.

■ Pertanyaan 28 (Inspeksi pengatur tekanan)

Untuk inspeksi pengatur tekanan, pilih salah satu dari empat penjelasan berikut yang salah.

- (1) Inspeksi tahunan harus dilakukan secara teratur dalam satu tahun.
- (2) Inspeksi visual dilakukan setiap hari dan secara teratur setiap tahun.
- (3) Dalam pemeriksaan kedap udara, gunakan oli atau gemuk untuk memeriksa kebocoran gas.
- (4) Dalam konfirmasi rentang tekanan kerja yang dilakukan dalam inspeksi berkala tahunan, gas disuplai dan pegangan penyesuaian tekanan dioperasikan untuk memeriksa apakah tekanan maksimal dapat disetel secara normal dan apakah ada kebocoran gas dari port pelepasan katup pengaman. Hal yang perlu dilakukan

Bab 2 Masalah yang berkaitan dengan pengetahuan dasar tentang gas mudah terbakar dan oksigen

■ Pertanyaan 29 (karakteristik oksigen)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut tentang karakteristik oksigen yang salah.

- (1) Oksigen tidak berwarna, transparan, tidak berbau, dan lebih ringan dari udara.
- (2) Oksigen memiliki fungsi yang sangat membantu benda-benda terbakar, sehingga benda-benda yang tidak terbakar di udara pun ikut terbakar dengan hebat.
- (3) Ketika konsentrasi oksigen menjadi tinggi, suhu penyalaan zat-zat seperti bensin, minyak tanah, minyak berat, serbuk gergaji, dan hidrogen menjadi rendah, dan menjadi mudah terbakar.
- (4) Asetilena memiliki suhu pembakaran di oksigen yang lebih tinggi daripada di udara.

■ Pertanyaan 30 (3 elemen pembakaran)

Untuk tiga elemen pembakaran, pilih salah satu dari empat penjelasan berikut yang salah.

- (1) Agar produk dapat terbakar, diperlukan "tiga elemen pembakaran": material mudah terbakar, oksigen, dan sumber penyalaan.
- (2) Asetilena meledak tanpa oksigen.
- (3) Gas silana menyala meskipun tidak ada sumber penyalaan.
- (4) Hidrogen memiliki energi penyalaan minimum yang sangat tinggi.

■ Pertanyaan 31 (energi penyalaan minimum)

Mengenai energi penyalaan minimum, pilih salah satu dari empat penjelasan berikut yang salah.

- (1) Ledakan gas tidak terjadi dengan energi elektrostatik tubuh manusia.
- (2) Ada banyak sumber penyalaan di tempat kerja.
- (3) Sulit untuk memastikan bahwa semua sumber penyalaan tidak terlewatkan.
- (4) Untuk mencegah terjadinya kecelakaan ledakan pada pekerjaan pengelasan, kebocoran gas mudah terbakar perlu dicegah.

■ Pertanyaan 32 (Bahaya gas yang digunakan untuk pengelasan)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut tentang bahaya gas yang digunakan untuk pengelasan.

- (1) Tidak ada masalah meskipun gas asetilena, gas propana, dan hidrogen dihirup pada konsentrasi tinggi.
- (2) Dikatakan bahwa menghirup gas asetilena dapat menyebabkan edema paru.
- (3) Menghirup gas asetilena dapat menyebabkan kantuk atau pusing, hipoestesia, dan sakit kepala.
- (4) Gas propana dapat menyebabkan kantuk atau pusing, hipoestesia, dan sakit kepala saat terhirup.

■ Pertanyaan 33 (Catatan jika terjadi kebakaran gas yang digunakan untuk pengelasan)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut yang salah untuk tindakan pencegahan jika terjadi kebakaran gas yang digunakan untuk pengelasan.

- (1) Gunakan bahan pemadam api bubuk atau gas inert (N₂, Ar, CO₂, dll.) untuk memadamkan api yang disebabkan oleh gas asetilena, gas propana, dan hidrogen.
- (2) Jika keamanan terjamin, lakukan tindakan untuk mencegah kebocoran.
- (3) Jika terjadi kebakaran besar yang disebabkan oleh gas asetilena, gas propana, dan hidrogen, percikkan air atau semprotkan air.
- (4) Jika terjadi kebakaran yang disebabkan oleh gas asetilena, disarankan untuk menyuntikkan air dalam bentuk batang.

■ Pertanyaan 34 (kecelakaan pecah gas bertekanan tinggi)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut yang salah untuk kecelakaan pecah gas bertekanan tinggi.

- (1) Tabung gas terkompresi normal diisi pada tekanan 14,7 MPa atau kurang sesuai dengan Undang-Undang Keamanan Gas Tekanan Tinggi pada saat pengisian.
- (2) 14.7 MPa adalah tekanan sekitar 150 kg per 1 cm².
- (3) Tekanan ledakan akibat pecahnya tangki tidak akan merusak bangunan sekitarnya.
- (4) Kebanyakan kecelakaan gas bertekanan tinggi adalah semburan dan kebocoran, dan ada juga kecelakaan di mana wadah gas bertekanan tinggi pecah atau rusak.

■ Pertanyaan 35 (kecelakaan penerbangan tabung)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut tentang kecelakaan terbangnya tabung yang salah.

- (1) Tidak ada masalah meskipun bagian katup dari tabung yang terisi rusak.
- (2) Jika bagian katup dari tabung yang terisi rusak, ada bahaya tabung akan terbang dengan kencang karena gaya gas yang keluar.
- (3) Jika terjadi kecelakaan terbangnya tabung, maka berbahaya untuk menanganinya dengan menutup katup.
- (4) Jika terjadi kecelakaan terbangnya tabung, tidak ada solusi selain menunggu gas habis.

■ Pertanyaan 36 (Catatan tentang penanganan gas bertekanan tinggi)

Mengenai ketentuan Undang-Undang Keamanan Gas Bertekanan Tinggi, pilih yang benar dari empat penjelasan berikut.

- (1) Gas bertekanan tinggi harus disimpan di tempat dengan suhu kurang dari 30°C.
- (2) Gas bertekanan tinggi harus disimpan di tempat dengan suhu kurang dari 35°C.
- (3) Gas bertekanan tinggi harus disimpan di tempat dengan suhu kurang dari 40°C.
- (4) Gas bertekanan tinggi harus disimpan di tempat dengan suhu kurang dari 45°C.

■ Pertanyaan 37 (gangguan kesehatan akibat asap)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut tentang masalah kesehatan asap yang salah

- (1) Jumlah asap yang dihasilkan oleh pengelasan gas lebih kecil dari jumlah asap yang dihasilkan oleh pengelasan busur.
- (2) Asap yang dihasilkan dari pengelasan gas dikatakan tidak memiliki masalah kesehatan.
- (3) Ada kekhawatiran akan terjadinya kanker paru-paru dan asma akibat pemotongan baja tahan karat.
- (4) Dalam beberapa tahun terakhir, efek kesehatan pada sistem saraf pusat akibat pengelasan dan pemotongan material tembaga yang mengandung mangan telah menjadi masalah.

■ Pertanyaan 38 (Apa itu ledakan debu)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut untuk ledakan debu yang salah

- (1) Ledakan debu adalah ledakan hebat di mana zat mudah terbakar menjadi partikel halus (debu) dan melayang di udara dalam jumlah besar, disertai dengan sumber penyalaan.
- (2) Ledakan debu dapat terjadi pada tepung terigu, gula, dan plastik selama bahan tersebut mudah terbakar.
- (3) Pengelasan gas tidak memicu ledakan debu.
- (4) Ledakan debu juga terjadi pada logam seperti aluminium dan besi yang tidak terbakar secara massal.

■ Pertanyaan 39 (pencegahan kecelakaan ledakan akibat bahan bakar gas)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut yang tidak benar tentang pencegahan kecelakaan ledakan yang disebabkan bahan bakar gas.

- (1) Sebagian besar kecelakaan ledakan yang terjadi pada pengelasan gas disebabkan oleh kebocoran bahan bakar gas seperti asetilena ke dalam ruang kerja dan nyala pengapian atau pemantik api sebagai sumber penyalaan.
- (2) Untuk mencegah kecelakaan ledakan, penting untuk menghilangkan kebocoran bahan bakar gas.
- (3) Penting untuk menyediakan ventilasi yang cukup di tempat kerja setiap hari.
- (4) Meskipun pekerjaan campuran dengan bisnis lain diharapkan, tidak perlu membuat penyesuaian yang memadai sebelumnya.

■ Pertanyaan 40 (penyebab arus balik)

Untuk penyebab arus balik, pilih salah satu dari empat penjelasan berikut yang salah.

- (1) Ketika kecepatan pembakaran menjadi lebih cepat dari aliran gas karena peningkatan suhu crater, laju aliran tidak mencukupi, perubahan rasio pencampuran, dll.
- (2) Ketika ujung crater terhalang oleh kontak dengan material dasar atau percikan
- (3) Saat crater untuk gas asetilena digunakan dalam LPG
- (4) Ketika bubuk logam atau jelaga dari arus balik sebelumnya telah menempel di bagian dalam selang oksigen

■ Pertanyaan 41 (kecelakaan akibat arus balik)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut untuk kecelakaan yang disebabkan oleh arus balik

- (1) Crater dan blowpipe mungkin terbakar oleh arus balik.
- (2) Selang dapat pecah karena arus balik.
- (3) Jika potongan menghentikan arus balik, tidak ada masalah meskipun arus balik terjadi berulang kali.
- (4) Jika jelaga menempel di bagian dalam selang oksigen karena arus balik, jelaga dapat terbakar secara eksplosif.

■ Pertanyaan 42 (pencegahan kecelakaan karena arus balik)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut untuk mencegah kecelakaan yang disebabkan oleh arus balik.

- (1) Pembersihan gas sebelum mulai bekerja penting untuk mencegah arus balik.
- (2) Pemeriksaan dan pemeliharaan peralatan yang andal penting untuk mencegah arus balik.
- (3) Penanganan gas mudah terbakar dan oksigen sesuai dengan standar penting untuk mencegah arus balik.
- (4) Pemotongan tidak efektif terhadap arus balik, jadi tidak perlu memasangnya dengan kencang.

■ Pertanyaan 43 (kecelakaan selama pengelasan gas)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut untuk kecelakaan yang terjadi selama pengelasan gas.

- (1) Selama pekerjaan pengelasan gas, sinar ultraviolet yang kuat dihasilkan dari bagian bersuhu tinggi seperti logam dasar dan api.
- (2) Dalam pengelasan gas, dihasilkan cahaya tampak yang kuat (cahaya tampak) dan cahaya berbahaya seperti sinar ultraviolet.
- (3) Kekurangan oksigen diartikan sebagai kondisi di mana konsentrasi oksigen di udara kurang dari 18% dalam peraturan pencegahan anoksia.
- (4) Ketika pengelasan atau penyatuan gas dilakukan di tempat dengan ventilasi yang tidak memadai, jika ventilasi paksa dilakukan dengan perangkat ventilasi portabel atau sejenisnya, peralatan pelindung pernapasan tidak diperlukan.

■ Pertanyaan 44 (terbentuknya asap logam akibat pengelasan gas, dll.)

Untuk asap logam dengan pengelasan gas, dll., pilih salah satu dari empat penjelasan berikut yang salah.

- (1) Asap adalah logam bersuhu tinggi yang diubah menjadi uap dan dilepaskan ke lingkungan kerja, didinginkan di udara, dan dipadatkan.
- (2) Dalam pengelasan gas dan pemotongan gas, logam yang terkandung dalam pelapisan permukaan juga menjadi fume.
- (3) Pneumokoniosis adalah kelainan kronis serius yang disebabkan oleh fume logam.
- (4) Pneumokoniosis tidak menyebabkan dispnea meskipun gejalanya berkembang.

■ Pertanyaan 45 (Penanggulangan terhadap fume logam)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut untuk tindakan terhadap fume logam

- (1) Secara umum, tindakan terhadap paparan penghirupan zat kimia dan debu termasuk keselamatan intrinsik untuk menghindari penggunaan zat berbahaya, tindakan rekayasa menggunakan perangkat pembuangan lokal, dan tindakan manajemen seperti edukasi keselamatan dan kesehatan bagi pekerja. Ada tiga.
- (2) Di antara tindakan terhadap paparan penghirupan zat kimia dan debu, tindakan yang harus diambil dengan prioritas tertinggi adalah tindakan rekayasa.
- (3) Di antara tindakan terhadap paparan penghirupan zat kimia dan debu, tindakan yang harus diambil dengan prioritas tertinggi adalah tindakan pengelolaan.
- (4) Dalam hal pengelasan gas, keamanan intrinsik adalah untuk mengurangi pembentukan asap, tetapi sulit untuk menghilangkan asap sepenuhnya.

■ Pertanyaan 46 (perlengkapan pelindung pernapasan)

Pilih salah satu dari empat instruksi berikut untuk peralatan pelindung pernapasan yang salah

- (1) Meskipun sulit untuk memasang sistem pembuangan lokal, tidak perlu menggunakan peralatan pelindung pernapasan.
- (2) Alat pelindung pernapasan harus dipilih dan digunakan dengan cara yang tepat.
- (3) Penggunaan alat pelindung pernapasan terkait dengan manajemen kerja.
- (4) Alat pelindung pernapasan adalah alat pelindung diri.

■ Pertanyaan 47 (masker anti debu)

Untuk masker debu, pilih salah satu dari empat penjelasan berikut yang salah.

- (1) Masker debu adalah jenis alat pelindung pernapasan yang menghilangkan debu dan sejenisnya di ruang kerja dengan filter.
- (2) Ada dua jenis masker debu: dapat diganti dan sekali pakai.
- (3) Kinerja masker debu sambungan langsung dan masker anti debu terisolasi lebih tinggi daripada masker debu sambungan langsung.
- (4) Masker bedah dan masker bukan tenunan yang digunakan di rumah tangga biasa juga tidak memiliki fungsi anti debu.

Bab 3 Masalah Mengenai Hukum Terkait

■ Pertanyaan 48 (sistem hukum untuk pengelasan gas, dll.)

Mengenai sistem hukum yang terkait dengan pengelasan gas, dll., pilih yang benar dari empat penjelasan berikut.

- (1) Dari berbagai undang-undang yang terkait dengan kerja pengelasan gas, yang utama adalah Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Industri.
- (2) Dari berbagai undang-undang yang terkait dengan kerja pengelasan gas, yang utama adalah metode paru-paru debu.
- (3) Dari berbagai undang-undang yang terkait dengan kerja pengelasan gas, yang utama adalah metode pengukuran lingkungan kerja.
- (4) Dari berbagai undang-undang yang terkait dengan kerja pengelasan gas, yang utama adalah peraturan untuk mencegah kekurangan oksigen.

■ Pertanyaan 49 (Tanggung jawab bisnis, dll.)

Mengenai tanggung jawab bisnis, dll. di bawah Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Industri, pilih yang benar dari empat penjelasan berikut.

- (1) Pelaku usaha dapat memenuhi standar minimum pencegahan kecelakaan kerja yang ditetapkan oleh undang-undang.
- (2) Pemberi kerja harus memastikan keselamatan pekerja di tempat kerja dengan mewujudkan lingkungan kerja yang nyaman dan meningkatkan kondisi kerja.
- (3) Pemberi kerja harus bekerja sama dengan penanganan pemerintah nasional untuk mencegah kecelakaan kerja.
- (4) Pekerja tidak perlu bekerja sama dalam tindakan pencegahan kecelakaan kerja yang dilakukan oleh pelaku usaha dan pihak terkait lainnya, selain memperhatikan hal-hal yang diperlukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

■ Pertanyaan 50 (pendidikan pada saat perekrutan)

Pilih salah satu dari empat penjelasan berikut tentang pendidikan pada saat perekrutan di bawah Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

- (1) Ketika seorang pekerja dipekerjakan, pemberi kerja harus memberikan pendidikan tentang hal-hal yang diperlukan untuk keselamatan atau kebersihan terkait pekerjaan yang akan dilakukan tanpa menundanya.
- (2) Ketika konten pekerjaan seorang pekerja diubah, pemberi kerja tidak perlu memberikan pendidikan tentang hal-hal yang diperlukan untuk keselamatan atau kebersihan terkait pekerjaan yang akan dilakukan tanpa menundanya.
- (3) Ketika pelaku usaha mempekerjakan seorang pekerja, dia harus mendidiknya tentang semua hal yang diperlukan untuk keselamatan atau kebersihan terkait pekerjaan yang dia lakukan tanpa menundanya.
- (4) Ketika pemberi kerja mengubah isi pekerjaan pekerja, dia harus memberikan pendidikan tentang semua hal yang diperlukan untuk keselamatan atau kebersihan terkait dengan pekerjaan yang dia lakukan tanpa menundanya.

■ Pertanyaan 51 (penerbitan ulang sertifikat pelatihan keterampilan, dll.)

Mengenai penerbitan kembali sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan dalam Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, pilih salah satu dari empat penjelasan berikut yang salah.

- (1) Jika sertifikat pelatihan keterampilan hilang atau rusak, sertifikat pelatihan keterampilan harus diterbitkan kembali.
- (2) Sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan dapat diterbitkan kembali di lembaga pelatihan terdaftar yang menerima sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan.
- (3) Meskipun sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan hilang, pekerjaan yang terkait dengan pelatihan keterampilan tersebut dapat dimulai.
- (4) Jika namanya diubah, sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan harus ditulis ulang.

Jawaban yang benar

Bab 1 Pertanyaan Terkait Peralatan yang Digunakan untuk Pengelasan Gas (gasu yousetsu), dll.

- Pertanyaan 1 (Karakteristik pemotongan gas (gasu setudan)) (3)
- Pertanyaan 2 (Bahaya pengelasan gas (gasu yousetsu)/pemotongan gas (gasu setudan)) : (2)
- Pertanyaan 3 (Peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas (gasu yousetsu) dan pemotongan gas (gasu setudan)) (3)
- Pertanyaan 4 (Obor (tochi)) (1)
- Pertanyaan 5 (Jenis gas mudah terbakar dan nosel) (2)
- Pertanyaan 6 (Pengatur tekanan (aturyoku chousei ki)) (3)
- Pertanyaan 7 (Catatan untuk menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki)) : (4)
- Pertanyaan 8 (Pengelasan gas (gasu yousetu)/pemotongan gas dan arus balik (gyakka)) : (3)
- Pertanyaan 9 (Warna bagian luar selang gas (housu) untuk pengelasan/pemotongan) : (1)
- Pertanyaan 10 (Label pengisian untuk wadah gas) (1)
- Pertanyaan 11 (Warna wadah gas) (1)
- Pertanyaan 12 (Tabung (bonbe) gas lain yang mudah terbakar) (3)
- Pertanyaan 13 (Tabung oksigen (sanso bonbe)) (2)
- Pertanyaan 14 (Kualifikasi) (1)
- Pertanyaan 15 (Catatan tentang pengangkutan di pabrik, dll.) (4)
- Pertanyaan 16 (Catatan tentang penggunaan tabung (bonbe)) (1)
- Pertanyaan 17 (Catatan tentang mengembalikan wadah gas) (1)
- Pertanyaan 18 (Fitting pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Bagian 1)) (3)
- Pertanyaan 19 (Fitting pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Bagian 2)) (3)
- Pertanyaan 20 (Tindakan pencegahan dalam menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Bagian 1)) (1)
- Pertanyaan 21 (Tindakan pencegahan dalam menggunakan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) (Bagian 2)) (4)

- Pertanyaan 22 (Menyambungkan pengatur tekanan (aturyoku chousei ki) dan las, dll. (Bagian 1)) (4)
- Pertanyaan 23 (Penyalan dan kontrol nyala api) (3)
- Pertanyaan 24 (Catatan selama kerja pengelasan/pemotongan, metode pemadaman api) : (3)
- Pertanyaan 25 (Pemilihan crater, pemasangan, pembersihan)(1)
- Pertanyaan 26 (inspeksi visual selang gas) (4)
- Pertanyaan 27 (Inspeksi peralatan yang digunakan untuk pengelasan gas) (3)
- Pertanyaan 28 (Pemeriksaan blowpipe (obor)) (4)

Bab 2 Masalah yang berkaitan dengan pengetahuan dasar tentang gas mudah terbakar dan oksigen

- Pertanyaan 29 (karakteristik oksigen) (1)
- Pertanyaan 30 (3 elemen pembakaran) (4)
- Pertanyaan 31 (energi penyalan minimum) (1)
- Pertanyaan 32 (Bahaya gas yang digunakan untuk pengelasan) (1)
- Pertanyaan 33 (Catatan jika terjadi kebakaran gas yang digunakan untuk pengelasan) : (4)
- Pertanyaan 34 (kecelakaan pecah gas bertekanan tinggi)(3)
- Pertanyaan 35 (kecelakaan penerbangan tabung) (1)
- Pertanyaan 36 (Catatan tentang penanganan gas bertekanan tinggi)(3)
- Pertanyaan 37 (gangguan kesehatan akibat asap) (2)
- Pertanyaan 38 (Apa itu ledakan debu)(3)
- Pertanyaan 39 (pencegahan kecelakaan ledakan akibat bahan bakar gas) (4)
- Pertanyaan 40 (penyebab arus balik) (3)
- Pertanyaan 41 (kecelakaan akibat arus balik) (3)
- Pertanyaan 42 (pencegahan kecelakaan karena arus balik) (4)
- Pertanyaan 43 (kecelakaan selama pengelasan gas) (4)
- Pertanyaan 44 (terbentuknya asap logam akibat pengelasan gas, dll.) (4)
- Pertanyaan 45 (Penanggulangan terhadap fume logam) (4)
- Pertanyaan 46 (perlengkapan pelindung pernapasan) (1)
- Pertanyaan 47 (masker anti debu) (3)

Bab 3 Masalah Mengenai Hukum Terkait

- Pertanyaan 48 (sistem hukum untuk pengelasan gas, dll.) (1)
- Pertanyaan 49 (Tanggung jawab bisnis, dll.) (3)
- Pertanyaan 50 (pendidikan pada saat perekrutan)(1)
- Pertanyaan 51 (penerbitan ulang sertifikat pelatihan keterampilan, dll.) (3)