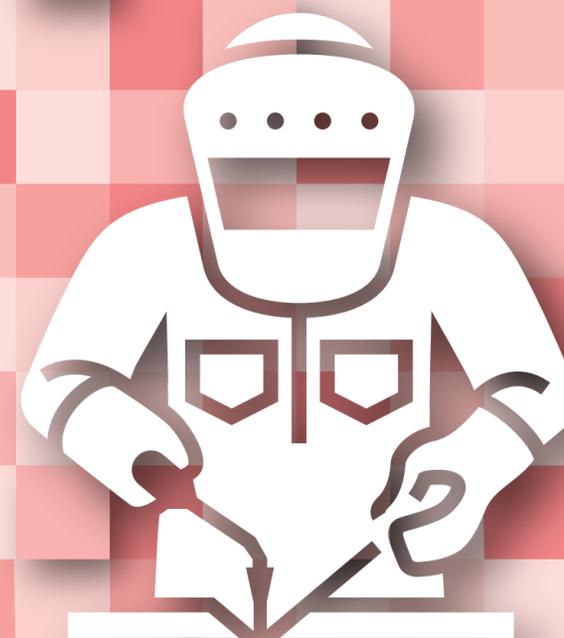


厚生労働省委託事業

ガス溶接技能講習

補助テキスト

Texto complementario de formación para soldadura
con gas



厚生労働省 労働基準局 安全衛生部

スペイン語（南米）版 Versión en español



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



Tabla de contenido

Prefacio.....	5
Capítulo 1 Equipo utilizado para soldadura con gas (Gasu Yousetsu), etc.	6
1.1 Teoría básica de la soldadura con gas (gasu yousetu), etc.....	6
1.1.1 Conceptos básicos de la soldadura con gas (gasu yousetu) / corte con gas (gasu setudan).....	6
1.1.2 Historia de la soldadura con gas (gasu yousetu) / corte con gas (gasu setudan)	7
1.1.3 Vista general de la toxicidad de la soldadura con gas (gasu yousetsu) / corte con gas (gasu setudan)	8
1.2 Equipos utilizados para soldadura con gas (gasu yousetu), etc.....	9
1.2.1 Equipo utilizado para soldadura con gas (gasu yousetsu) y corte con gas (gasu setudan) (Página de texto 6).....	9
1.2.2 Antorcha (Página de texto 7).....	10
1.2.3 Boquilla (higuchi)	12
1.2.4 Reguladores de presión (aturyoku chousei ki) y unidades de seguridad (anzen ki)	13
1.2.5 Manguera (housu) de soldadura	17
1.2.6 Diversos contenedores de gas (cilindros (bonbe)) y generadores de gas de acetileno (asechiren)	18
1.3 Manipulación de equipos utilizados para soldadura a gas (gasu yousetu), etc.....	22
1.3.1 Calificaciones (Página de texto 33).....	22
1.3.2 Generador de cilindro (bonbe) y acetileno (asechiren)	23
1.3.3 Regulador de presión (aturyoku chousei ki)	26
1.3.4 Soldadura, etc.	28
1.3.5 Boquilla (higuchi).....	35
1.3.6 Manguera (housu)	36
1.3.7 Inspección de equipos utilizados para soldadura con gas (gasu yousetu).....	38
Capítulo 2 Conocimientos básicos sobre gases inflamables y oxígeno (sanso)	41
2.1 Conocimientos básicos sobre oxígeno (sanso).....	41
2.1.1 Introducción (página de texto 57).....	41
2.1.2 Riesgos del oxígeno (sanso)	42
2.1.3 Toxicidad del oxígeno (página de texto 59).....	43
2.2 Gas inflamable	44
2.2.1 Introducción	44
2.2.2 Gas inflamable utilizado para soldar, etc.....	47
2.3 Gas a alta presión.....	49
2.3.1 ¿Qué es el gas a alta presión (página de texto 67).....	49

2.3.2	Riesgos de gas a alta presión	50
2.4	Prevención de desastres.....	51
2.4.1	Los desastres que ocurren debido a la soldadura con gas (gasu yousetu)	51
2.4.2	Prevención de desastres que ocurren debido a la soldadura con gas (gasu yousetu)	52
Capítulo 3	Leyes y reglamentos aplicables	61
3.1	Sistema legal relacionado con la soldadura con gas (gasu yousetu), etc. (Página de texto 101)	61
3.2	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Extracto)	62
	(Responsabilidades de los operadores comerciales, etc.)	62
	(Verificación de tipo)	62
	(Restricciones laborales)	63
3.3	Ordenanza sobre seguridad y salud en el trabajo (Extracto)	64
	(Capacitación al momento de la contratación, etc.)	64
	(Reemisión de Certificado de Formación Técnica, etc.)	65
	Prevenir explosiones o incendios por ventilación, etc.	65
	(Soldar tuberías o recipientes que contengan aceite, etc.)	65
	(Soldar en lugares con ventilación insuficiente, etc.)	66
	(Instalación de unidades de seguridad (anzen ki))	66
	(Restricciones al uso de cobre).....	66
	(Autoinspección periódica (teiki jishu kensa))	67
	(Equipo de protección respiratoria (kokyuu you hogo Gu)).....	67
3.4	Ordenanza sobre la prevención de riesgos debidos al polvo	68
Texto complementario de preguntas del examen de formación técnica para la soldadura con gas (Gasu Yousetsu)		69

Prefacio

En los últimos años, la soldadura convencional está cambiando de gas a arco, pero incluso ahora, el corte a menudo se realiza mediante corte con gas (gasu setudan). Además, la soldadura con gas (gasu yousetu) todavía se aplica en muchas áreas de trabajo porque el equipo es simple y se puede compartir para operaciones de corte, y los destellos son menos intensos que con la soldadura por arco. Sin embargo, debido a que el gas acetileno (asechiren) utilizado en la soldadura con gas (gasu yousetu) puede explotar debido a un impacto leve o electricidad estática, existe el riesgo de accidentes graves, como una explosión o un incendio, si no se manipula correctamente.

En los últimos años, los productos conscientes de la seguridad se han generalizado para electrodomésticos como recipientes de gas y oxígeno (sanso) de acetileno (asechiren), reguladores de presión (aturyoku chousei ki) y antorchas (tochi) de soldadura. Sin embargo, el manejo inadecuado de los recipientes y el uso inadecuado de reguladores de presión (aturyoku chousei ki), antorchas (tochi) de soldadura, etc., pueden provocar accidentes graves.

De hecho, además de las quemaduras provocadas por la soldadura con gas (gasu yousetu), durante la soldadura se han producido accidentes como rupturas (haretu), explosiones e incendios, y existe preocupación por la aparición de enfermedades ocupacionales como la neumoconiosis (jinpai). En el año fiscal 2018, hubo 82 víctimas que resultaron en más de 4 días de trabajo perdido debido al equipo de soldadura con gas (gasu yousetu).

(Del prefacio del texto)

Capítulo 1 Equipo utilizado para soldadura con gas (Gasu Yousetsu), etc.

1.1 Teoría básica de la soldadura con gas (gasu yousetu), etc.

1.1.1 Conceptos básicos de la soldadura con gas (gasu yousetu) / corte con gas (gasu setudan)

- Características de la soldadura con gas (gasu yousetu) (Página de texto 2)

Las ventajas y desventajas de la soldadura con gas (gasu yousetu) en comparación con la soldadura por arco son las siguientes.

● Ventajas

- Dado que el equipo es simple y no requiere una fuente de energía, se puede trabajar en cualquier lugar donde haya una fuente de suministro de gas (cilindro de gas (bonbe))
- Si no se requiere soldar el metal, que forma la pared de la junta, se puede soldar sin usar un electrodo cubierto
- Hay poca generación de rayos ultravioleta nocivos, humos (hyumu) y salpicaduras (supatta; partículas de metal fundido y polvo esparcido durante el trabajo de corte y soldadura).

● Desventajas

- La temperatura de la fuente de calor es baja.
- Se necesita mucho tiempo para calentar el metal hasta que se derrita.
- Es difícil sobrecalentar localmente la pieza soldada.
- Se genera mucha tensión
- La zona afectada por el calor es grande
- No apto para soldar diferentes metales juntos o placas gruesas

- Características del corte con gas (gasu setudan) (Página de texto 2)

Dado que el corte con gas (gasu setudan) se realiza oxidando metal, solo se pueden cortar materiales a base de hierro y aquellos que se oxidan dependiendo de la temperatura de combustión del gas. Sin embargo, incluso las placas gruesas se pueden cortar siempre que el material se oxide a la temperatura de combustión del gas.

1.1.2 Historia de la soldadura con gas (gasu yousetu) / corte con gas (gasu setudan)

- Sistema de entrenamiento de habilidades (Página de texto 4)

Desde el punto de vista de la prevención de accidentes laborales, en 1967 se inició el “Sistema de Capacitación en Destrezas de soldadura con gas” basado en la Ley de Normas Laborales como calificación necesaria para realizar trabajos de soldadura con gas (gasu yousetu). A partir de 1972, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (roudou anzen eiseihou) se convirtió en la ley en la que se basó, y esto ha continuado hasta el día de hoy.

- Jefe de trabajos de soldadura con gas (gasu yousetu sagyou shuninsha) sistema de licencias (Página de texto 4)

En 1947, cuando entró en vigor la Ley de Normas Laborales, se estableció el sistema de licencia de soldador de acetileno (asechiren) para ofrecer certificación para actividades laborales restringidas basadas en la seguridad y salud laboral.

Resulta que, para manejar equipos de soldadura de acetileno (asechiren), los designados como jefes de soldadura deben haber obtenido una licencia de soldador de acetileno (asechiren) por el director de la Oficina de Normas Laborales de la Prefectura.

Desde 1972, este ha sido el sistema de “licencia del jefe de trabajos de soldadura con gas (gasu yousetu sagyou shuninsha)”.

1.1.3 Vista general de la toxicidad de la soldadura con gas (gasu yousetsu) / corte con gas (gasu setudan)

▪ Riesgos de la soldadura con gas (gasu yousetsu) / corte con gas (gasu setudan) (Página de texto 4)

La soldadura con gas (gasu yousetu) y el corte se realizan de forma rutinaria en varias fábricas y sitios de construcción. Sin embargo, este trabajo utiliza gases peligrosos para generar llamas de alta temperatura y se producirán accidentes graves si no se toman las precauciones necesarias. Es necesario estar siempre al tanto de esto durante el trabajo.

La manipulación de oxígeno (sanso) y gas inflamable implica riesgos. El oxígeno (sanso) quema violentamente los materiales inflamables y los gases inflamables provocan explosiones e incendios.

Hay innumerables ejemplos de trabajos de soldadura con gas (gasu yousetsu) que causan accidentes en los que una llama de alta temperatura encendió vapor o gas inflamable cercano durante el trabajo real de soldadura con gas, lo que hizo que explotara. Además, ha habido muchos accidentes en los que las personas resultaron heridas al tocar materiales de base calientes o salpicaduras (supatta).

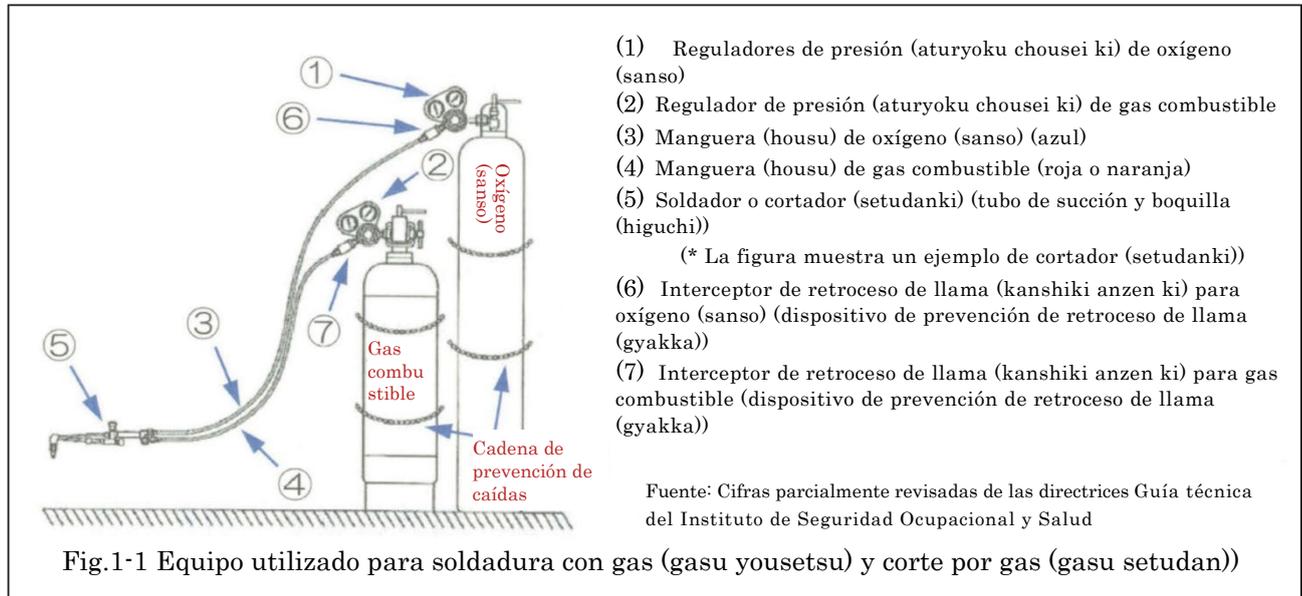
▪ Toxicidad de la soldadura con gas (gasu yousetsu) / corte con gas (gasu setudan) (Página de texto 5)

Cuando se trata no solo de la soldadura con gas (gasu yousetu), sino de los accidentes laborales, el enfoque tiende a estar en la prevención de lesiones y accidentes mortales, pero también es necesario prevenir las enfermedades ocupacionales. Si se inhala una gran cantidad de humos (hyumu) generados por la soldadura con gas (gasu yousetsu) aunque sea por un período breve de tiempo, uno puede sufrir enfermedades como la fiebre de humos. Además, incluso si la cantidad es pequeña, la inhalación de vapores (hyumu) durante largos períodos de tiempo puede hacer que uno sufra enfermedades graves como la neumoconiosis (jinpai).

Además, las llamas de gas generan rayos ultravioleta e infrarrojos además de luz visible fuerte y pueden causar daño a los ojos y la piel.

1.2 Equipos utilizados para soldadura con gas (gasu yousetu), etc.

1.2.1 Equipo utilizado para soldadura con gas (gasu yousetsu) y corte con gas (gasu setudan) (Página de texto 6)



Los soldadores no se pueden utilizar necesariamente con ningún gas inflamable. Se deben utilizar soldadores adecuados para el tipo y la presión del gas inflamable.

Además, el corte con gas (gasu setudan) se puede realizar reemplazando el soplete (suikan) y la boquilla entre los equipos utilizados para la soldadura con gas (gasu yousetsu) (ver Fig. 1-1) por el equipo utilizado para el corte con gas (gasu setudan).

1.2.2 Antorcha (Página de texto 7)

Una antorcha (tochi) es un instrumento que se utiliza para realizar operaciones como calentar, soldar y cortar manualmente un metal (material base) utilizando no solo una llama de gas, sino también un arco de protección de gas o un arco de plasma. La Figura 1-2 muestra un ejemplo de una antorcha (tochi) (cortador (setudanki) de bajo voltaje).

Los soldadores para soldadura con gas (gasu yousetsu) y cortadores (setudanki) para corte con gas (gasu setudan) son antorchas (tochi) que mezclan y queman gas inflamable y oxígeno (sanso) para calentar materiales metálicos. A veces se les llama sopletes o quemadores. Estos soldadores y cortadores (setudanki) consisten en un soplete (suikan) y una boquilla.

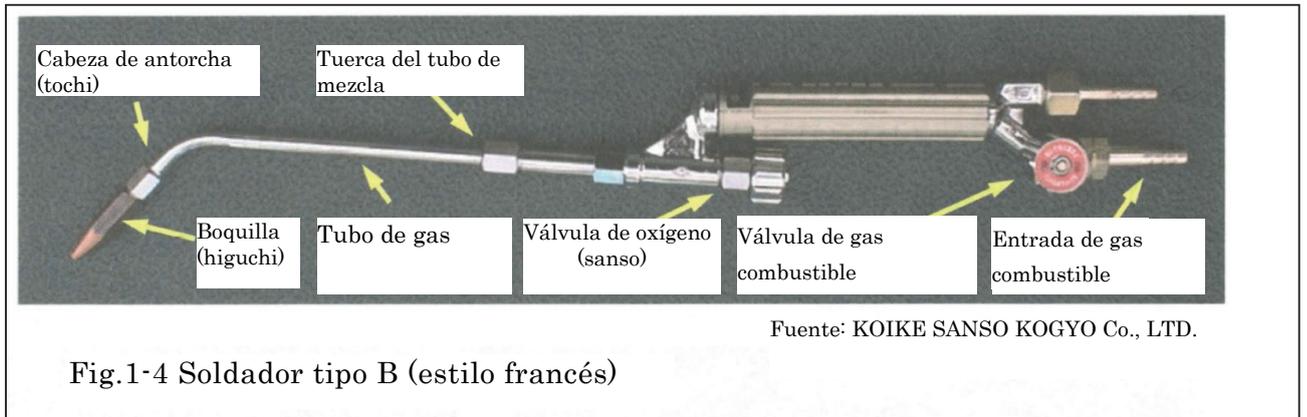


Fuente: NISSAN TANAKA CORPORATION

Figura 1-2: Cortadora de bajo voltaje

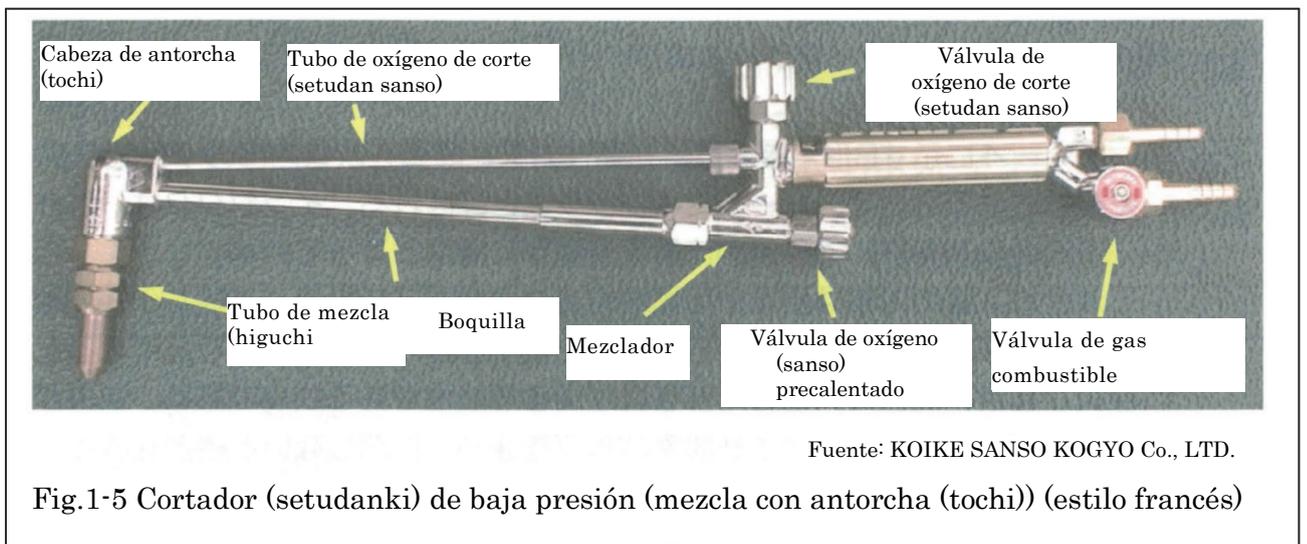
(Cortesía de NISSAN TANAKA CORPORATION, Ltd.)

- Soldador para soldadura con gas (gasu yousetu) (Página de texto 9)



(Cortesía de Koike Sanso Kogyo Co., Ltd.)

- Cortadores para corte con gas (gasu setudan) (Página de texto 10)



(Cortesía de Koike Sanso Kogyo Co., Ltd.)

1.2.3 Boquilla (higuchi)

- Tipos y boquillas de gases inflamables (Página de texto 14)

Debido a que las propiedades de los gases inflamables difieren según el tipo, la estructura de la boquilla también difiere según el tipo de gas inflamable.

Como se muestra en la Tabla 1-3, en comparación con el propano (puropan), que es el componente principal del GLP, el acetileno (asechiren) es más fácil de encender y tiene una velocidad de combustión más rápida. Por esta razón, el aumento de temperatura se minimiza antes de que salga de la boquilla para evitar retrocesos de llama (gyakka) y salga de la boquilla a alta velocidad.

Tabla 1-3 Velocidades de combustión del gas acetileno (asechiren) y propano (puropan)

	Temperatura mínima de ignición (En oxígeno (sanso)) [°C]	Tasa de combustión (relación de mezcla neutra) [m/seg]
Acetileno (asechiren)	296	7.2
Propano (puropan)	470	2.7

*: Las cifras se basan en "Resumen: Preguntas y respuestas sobre corte térmico" de la Sociedad Japonesa de Ingeniería de Soldadura.

- Peligros del uso de tipos de gas inflamables incorrectos (Página de texto 16)

Las formas de la boquilla para acetileno (asechiren) y las boquillas para otros gases son diferentes debido a las diferencias en la facilidad de ignición y la velocidad de combustión.

Dado que el acetileno (asechiren) tiene una velocidad de combustión más rápida que otros gases inflamables, las boquillas para acetileno tienen una estructura en la que la velocidad de expulsión se hace más rápida que la velocidad de combustión para evitar retrocesos de llama (gyakka). Por esta razón, si se utiliza un gas con una velocidad de combustión lenta como el GLP en la boquilla para acetileno (asechiren), la llama de precalentamiento (yonetu en) migrará lejos de la boquilla o se producirá un soplido (la llama desaparece).

Por otro lado, el GLP y similares tienen una estructura en la que la velocidad de combustión es lenta y el encendido es difícil, por lo que el gas se calienta en la boquilla y la velocidad de expulsión se ralentiza. Por esta razón, si se usa gas acetileno (asechiren) con una boquilla (higuchi) para otros gases inflamables, se producirá un retroceso de llama (gyakka), que es extremadamente peligroso.

1.2.4 Reguladores de presión (aturyoku chousei ki) y unidades de seguridad (anzen ki)

- Regulador de presión (aturyoku chousei ki) (Página de texto 17)

El oxígeno (sanso) y el gas inflamable con los que se llena un recipiente no se pueden utilizar sin instalar un regulador de presión (aturyoku chousei ki) adecuado. El regulador de presión sirve para ajustar la presión original del cilindro (bonbe) a una presión adecuada para soldar y cortar. Dado que el material, la estructura, etc., difieren según el tipo, la presión, la tasa del flujo y otras propiedades del gas, es necesario considerar cuidadosamente las propiedades y las condiciones de uso del gas y seleccionar el que sea adecuado.

- Notas para el uso de reguladores de presión (aturyoku chousei ki) (Página de texto 18)

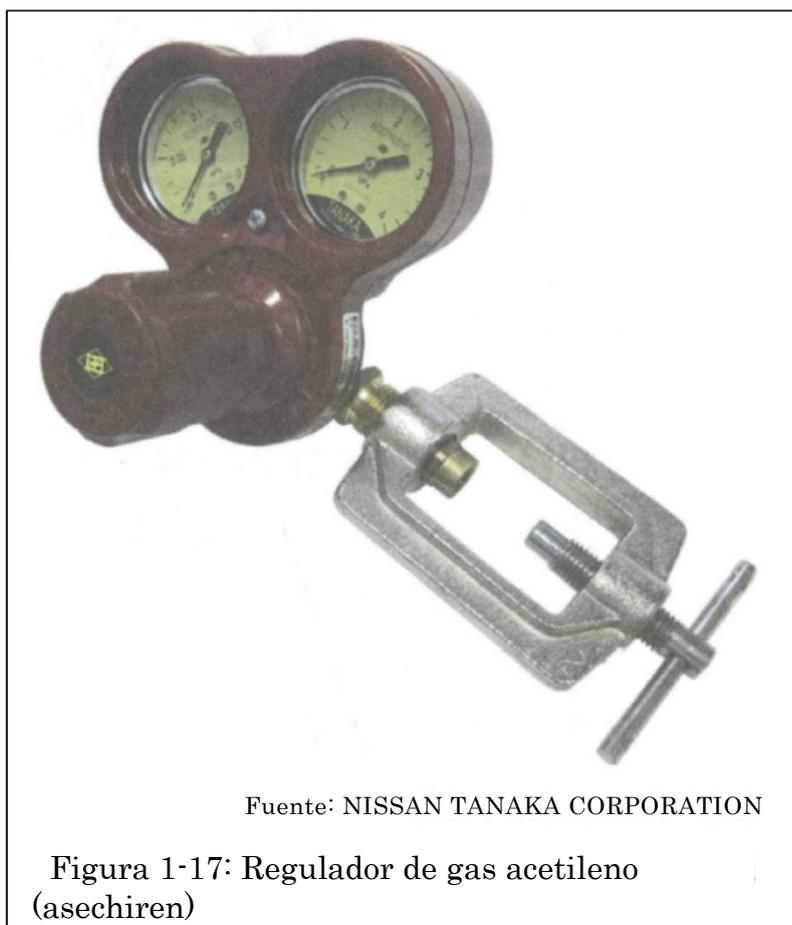
Al realizar soldaduras, etc., la válvula dentro del regulador de presión (aturyoku chousei ki) debe estar estable en un espacio fijo. Sin embargo, si el indicador del regulador de presión (aturyoku chousei ki) vibra fraccionalmente o se genera un ruido anormal en el cuerpo del regulador de presión cuando el gas fluye, confirme los ajustes del regulador de presión, cierre la válvula del lado de baja presión una vez y ábrala lentamente. Si ocurre el mismo fenómeno incluso después de repetirlo varias veces, deje de usarlo y envíelo a reparar.

- **Regulador de presión (aturyoku chousei ki) de acetileno (asechiren)**
(Página de texto 19)

Los reguladores de presión (aturyoku chousei ki) para gas acetileno (asechiren) deben ser exclusivamente para acetileno. También está disponible un tipo con un interceptor de retroceso de llama (kanshiki anzen ki) incorporado.

Como se muestra en la Fig. 1-17, la tapa del cilindro (bonbe) no tiene tornillos y está asegurada presionándola con soportes de montaje. Por lo tanto, no se puede colocar por error en el contenedor de oxígeno (sanso).

Tenga en cuenta que el acetileno (asechiren) puede reaccionar con el cobre, la plata y sus compuestos para formar acetiluros metálicos. Los acetiluros metálicos pueden encenderse espontáneamente, provocando una descomposición explosiva del acetileno (asechiren). Por esta razón, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo estipula que el cobre o sustancias que contengan más del 70% de cobre no deben usarse donde el acetileno (asechiren) pueda entrar en contacto con ellos. Los recipientes y aquellos sujetos a la Ley de seguridad del gas a alta presión no deben usar recipientes que contengan más del 62% de cobre.



(Cortesía de NISSAN TANAKA CORPORATION, Ltd.)

▪ **Regulador de presión (aturyoku chousei ki) de oxígeno (sanso) (Página de texto 20)**

Se deben utilizar reguladores de presión (aturyoku chousei ki) de oxígeno (sanso) que son exclusivamente para oxígeno.

Como se muestra en la Fig. 1-18, la tapa del regulador de presión (aturyoku chousei ki) de oxígeno (sanso) tiene roscas a la derecha, de modo que no se puede conectar a un cilindro (bonbe) de gas inflamable.

Además, los reguladores de presión (aturyoku chousei ki) para oxígeno (sanso) no deben lubricarse.

Hay dos tipos de tapas de cilindros (bonbe) de oxígeno: el tipo alemán, que tiene un tornillo macho, y el tipo francés, que tiene un tornillo hembra. Como se muestra en la figura 1-18, el regulador de presión (aturyoku chousei ki) de oxígeno (sanso) también tiene un tipo de tuerca de montaje con un tornillo hembra (tuerca ciega) y un tipo de tornillo de montaje con un tornillo macho. Las juntas de conversión se venden porque no son compatibles tal como están.

Los tipos de tuercas de montaje se distribuyen principalmente en la región de Kanto, y los tipos de tornillos de montaje se distribuyen principalmente en la región de Kansai, por lo que se debe tener cuidado al trabajar en viajes de negocios.



Tipo de tuerca de montaje (estilo alemán)



Tipo de tornillo de montaje (estilo francés)

Fuente: KOIKE SANSO KOGYO Co., LTD

Figura 1-18: Tornillos de montaje del regulador de oxígeno (sanso)

(Cortesía de Koike Sanso Kogyo Co., Ltd.)

- **Soldadura con gas (gasu yousetu) / corte con gas(gasu setudan) y retrocesos de llama (gyakka) (Página de texto 20)**

En la soldadura con gas (gasu yousetu), si el gas inflamable y el oxígeno (sanso) no se manejan correctamente, puede ocurrir un fenómeno llamado retroceso de llama (gyakka) en el que una llama ingresa al interior de un soldador o una manguera (housu). Los retrocesos de llamas (gyakka) son detenidos por unidades de seguridad (anzen ki) (dispositivo de prevención de retrocesos de llama (gyakka boushi souchi)).

Si la unidad de seguridad (anzen ki) funciona correctamente, el retroceso de llama (gyakka) se detendrá, pero incluso en ese caso, el retroceso de llama (gyakka) llegará al soldador y la manguera (housu) de gas antes de la unidad de seguridad. Esto no solo daña el dispositivo, sino que el hollín puede adherirse al interior y arder más adelante. Además, durante un fenómeno llamado "detonación", en el que la velocidad del retroceso de llama (gyakka) excede la velocidad del sonido, se puede generar una onda de choque y la manguera (housu) puede romperse (haretu) o encenderse.

Además, si no se activa la unidad de seguridad (anzen ki), la llama volverá al recipiente de gas, provocando un accidente grave.

Es importante no pensar que todo estará bien solo porque hay una unidad de seguridad (anzen ki) y hacer esfuerzos para evitar el retroceso de llamas (gyakka).

1.2.5 Manguera (housu) de soldadura

Color exterior de las mangueras (housu) de gas para soldar / cortar (Página de texto 24)

Los colores de la capa de goma en el exterior de la manguera de goma para soldar / cortar (yousetu / setudan you gomou housu) no están estipulados por ley, pero se especifican en JIS K 6333 para cada tipo de gas. JIS K 6333 es para "mangueras (housu) de goma para fusionar", pero el término "fusionar" se refiere tanto a soldar como a cortar. Además, esta norma también se aplica a las mangueras para gases de protección inertes o activados en la soldadura por arco.

Las disposiciones de JIS no son legalmente vinculantes, pero deben cumplirse para realizar el trabajo de manera segura. La manguera (housu) de gas debe ser específica para cada gas y no debe compartirse con otras mangueras de gas.

Visualización de mangueras de goma para soldar / cortar (yousetu / setudan you gomou housu) (Página de texto 24)

JIS K 6333 estipula que las siguientes indicaciones deben mostrarse en la manguera de goma para soldar / cortar (yousetu / setudan you gomou housu) al menos cada 1 m.

- Marca del fabricante o proveedor
- Número que indica el tipo de manguera (housu)
- Presión máxima de trabajo expresada en MPa
- Diámetro nominal (diámetro interior) expresado en mm
- Símbolo que indica el tipo de gas (Tabla 1-5)
- Año de fabricación

[Ejemplo de visualización]

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

Este símbolo proporciona la siguiente información.

- (1) El fabricante es "XYZ".
- (2) El tipo de manguera (housu) es "Tipo 1".
- (3) La presión máxima de trabajo es de 2 MPa.
- (4) El diámetro nominal es de 10 mm.
- (5) El tipo de gas es oxígeno (sanso).
- (6) El año de fabricación es 2019.

Tabla 1-5: Símbolos de tipo de gas y colores de identificación (JIS K 6333)

Símbolos de tipo de gas	Tipo de gas	Color exterior de la capa de goma
ACE	Gas para acetileno (asechiren) y otros combustibles (*) (excluidos GLP, MPS, gas natural y metano)	Rojo
OXY	Oxígeno (sanso)	Azul
SLD	Aire, nitrógeno, argón, dióxido de carbono	Negro
LMN	GLP, MPS, gas natural, metano	Naranja
AFG	Acetileno (asechiren), GLP, MPS, gas natural, metano y otros gases combustibles	Rojo y naranja

* Los fabricantes deben considerar la adecuación para aplicaciones de hidrógeno.

1.2.6 Diversos contenedores de gas (cilindros (bonbe)) y generadores de gas de acetileno (asechiren)

(1) Visualización y color de varios contenedores de gas.

- Etiquetas de llenado para contenedores de gas (Página de texto 27)

El contenedor de gas tiene una etiqueta de llenado adherida. La etiqueta de llenado proporciona la siguiente información:

- Nombre del gas de llenado
- Presión de llenado o masa en el momento del llenado
- Fecha de llenado / identificador de lote de fabricación
- Información de contacto de tienda (vendedor) / Información de contacto de la fábrica (fabricante)
- Propiedades del gas de llenado
- Notas generales
- Contiene explicaciones de los elementos prioritarios, etc.

- Color del recipiente de gas (Página de texto 28)

Por ley, los cilindros (bonbe) de los contenedores de gas deben tener los colores que se muestran en la Tabla 1-9 de acuerdo con el tipo de gas utilizado para llenarlos. La ley estipula que más de la mitad de la superficie del cilindro (bonbe) sea de color, pero la mayoría de los cilindros de gas de alta presión, con la excepción del gas médico, tienen todas sus superficies coloreadas.

Tenga en cuenta que los recipientes con una capacidad interna de 0.1 litros o menos y los recipientes utilizados sin sellos pueden no cumplir con este esquema de colores. Además, cuando realice trabajos de soldadura en un país extranjero como China, tenga en cuenta que el color del cilindro puede ser diferente al de Japón.

Tabla 1-9: Gas

Gas de llenado	Color del contenedor
Oxígeno (sanso)	Negro ■
Acetileno	Marrón ■
Hidrógeno	Rojo ■
Ácido carbónico licuado	Verde ■
Amoniac licuado	Blanco □
Cloro licuado	Amarillo ■
Otros gases (GLP, etc.)	Gris ■

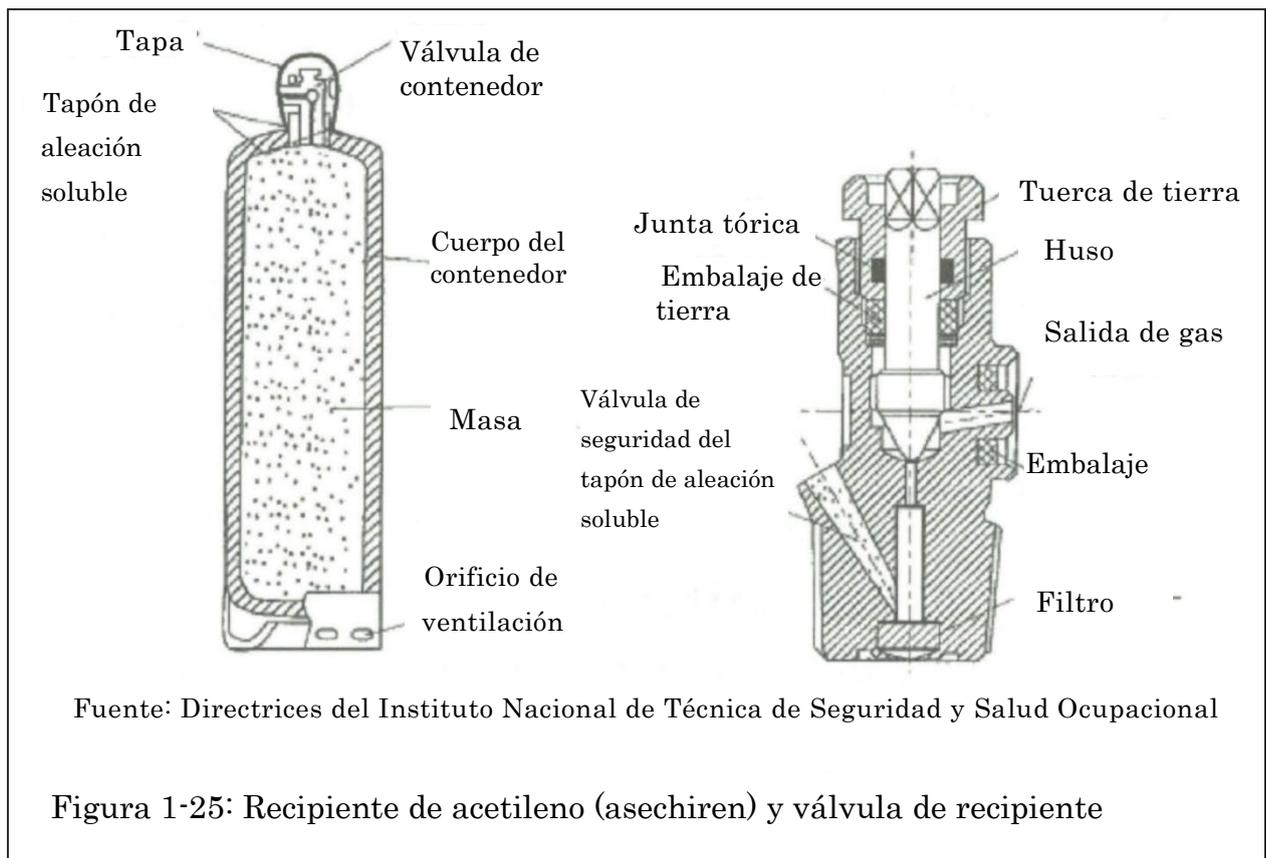
(2) Cilindros (bonbe) de gas de acetileno (asechiren)

- Estructura interna del cilindro (bonbe) de acetileno (asechiren)

(Página de texto 28)

El gas acetileno (asechiren) es una sustancia inestable y es peligroso llenar el cilindro (bonbe) como está a alta presión. Por lo tanto, la estructura interna del cilindro de gas de acetileno (asechiren) (bonbe) es significativamente diferente de la de otros cilindros de gas. El cilindro para gas acetileno (asechiren you no gasubonbe) contiene un sólido poroso en el que ha penetrado acetona o N, N-dimetilformamida (DMF). A esto se le llama "masa" y hoy en día se usa a menudo silicato de calcio. Las masas deben pasar las pruebas realizadas por el Instituto de seguridad de gas a alta presión de Japón.

El llenado de acetileno (asechiren) se realiza disolviéndolo en acetona o DMF empapado en una masa. Por esta razón, si el cilindro (bonbe) de acetileno (asechiren) se coloca de lado, la acetona y el DMF pueden derramarse de la masa, por lo que es necesario colocarlo en posición vertical. Si se cae, no lo use inmediatamente después de levantarlo, espere un poco. Además, no acueste cilindros (bonbe) de acetileno (asechiren) usados.



▪ Aspecto del cilindro (bonbe) de acetileno (asechiren) (Página de texto 29)

La base del cilindro (bonbe) de acetileno (asechiren) se llama tipo espiga, y como no tiene tornillos (tiene embalaje de caucho natural), se instala apretando con un soporte de montaje al lado del regulador de presión. (aturyoku chousei ki).

Además, hay un tapón fusible (yousen) en el hombro del cilindro (bonbe) de acetileno (asechiren) para que la aleación fusible se derrita a una temperatura de 105 ° C o más y el gas del interior salga. Esto evita que el cilindro (bonbe) se rompa (haretu) debido a la alta presión interna.

(3) Otros cilindros (bonbe) de gas inflamable (Página de texto 30)

Para propano (puropan) y butano, etc., el cilindro (bonbe) se llena en estado líquido a alta presión. Dado que está licuado, si se abre la válvula del recipiente mientras el recipiente está acostado, el líquido fluirá hacia el lado de la cámara de baja presión en el regulador, y la presión en el lado de baja presión aumentará, lo que puede causar un mal funcionamiento.

La tapa de los cilindros (bonbe) de gas inflamable (y helio) es un tornillo a la izquierda, a excepción del amoníaco, etc.

(4) Cilindro de oxígeno (sanso bonbe) (Página de texto 30)

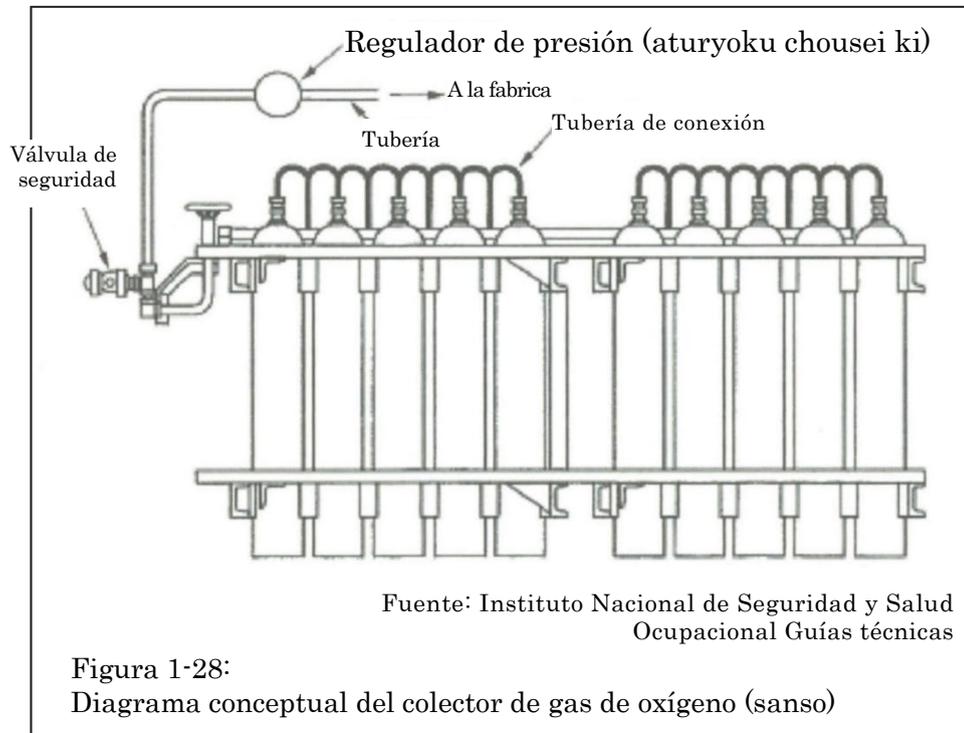
El oxígeno (sanso) utilizado para la soldadura se introduce en un cilindro de oxígeno (sanso bonbe) en estado gaseoso a una presión ligeramente inferior a 15 MPa. Los cilindros de oxígeno (sanso bonbe) son gruesos y resistentes para soportar altas presiones y generalmente son bastante pesados.

Las tapas (boca de llenado) de los cilindros de oxígeno (sanso bonbe) tienen roscas a la derecha, lo opuesto al gas inflamable

El oxígeno (sanso) ayuda a que las cosas se quemen, e incluso una pequeña cantidad de oxígeno se quema violentamente cuando el aceite o similares se adhieren a la ruta de flujo, lo cual es extremadamente peligroso.

(5) Colector de gas

- Equipo de soldadura con gas que utiliza colectores (Página de texto 30)



- Manejo de equipo de soldadura con gas que utiliza colectores (Página de texto 32)

Al realizar trabajos de soldadura, fusión (soldadura) o calentamiento de metales con un colector de gas, se debe designar un jefe de trabajos de soldadura con gas (gasu yousetu sagyou shuninsha).

1.3 Manipulación de equipos utilizados para soldadura a gas (gasu yousetu), etc.

1.3.1 Calificaciones (Página de texto 33)

Los trabajos como la soldadura con gas (gasu yousetu) no se deben realizar sin calificaciones, incluida la realización de la capacitación en habilidades de soldadura con gas. La soldadura fuerte con una antorcha (tochi) de gas que no usa oxígeno (sanso) no requiere ninguna calificación especial.

Existen restricciones de edad y nadie menor de 18 años debe realizar trabajos de soldadura con gas (gasu yousetu) (Reglamento sobre normas laborales para menores, artículo 8, artículo 29). Además, el trabajo de soldadura de calderas no debe asignarse a ninguna persona menor de 18 años tanto para la soldadura por arco como para la soldadura con gas (gasu yousetu).

1.3.2 Generador de cilindro (bonbe) y acetileno (asechiren)

(1) Notas para el transporte de cilindros (bonbe)

▪ Notas para el transporte de vehículos (Página de texto 34)

Los contenedores de gas inflamable que se utilizan para soldar deben estar en posición vertical o inclinados, y deben asegurarse directamente a una herramienta o vehículo dedicado para su transporte. Además, para el gas licuado (ekika gasu), transporte los cilindros de oxígeno (sanso bonbe) en pilas, y para el gas comprimido, transpórtelos acomodados horizontalmente.

Los cilindros de gas (bonbe) deben cargarse delante del vehículo y al menos a 30 cm del parachoques trasero. Esto es para evitar que el contenedor se rompa (haretu) cuando se golpea por detrás.

Además, no lo deje como está durante mucho tiempo después de su llegada al destino.

▪ Notas sobre transporte en fábricas, etc. (Página de texto 36)

Utilice transportadores de cilindros (bonbe) de gas dedicados para transportar cilindros de gas en fábricas y sitios de construcción. No utilice un portador de cilindros (bonbe) al que se le haya quitado la correa de fijación o la cuerda.

No deje de utilizar el portacilindros y arrastre o haga rodar el cilindro (bonbe). Tenga en cuenta que, cuando el cilindro (bonbe) está en posición vertical, se puede girar en un ligero ángulo para transportarlo una distancia corta, pero no se recomienda este tipo de método de transporte.

Al transportar cilindros (bonbe) a mano, no se debe sujetar la parte de la válvula del contenedor. Además, cuando se mueva a otro piso en un edificio con ascensor, utilice el ascensor y no lo cargue por las escaleras.

(2) Cómo utilizar el cilindro (bonbe) de gas

▪ Instrucciones de uso del cilindro (bonbe) (Página de texto 36)

Cuando utilice un cilindro (bonbe), asegúrese de mantenerlo en posición vertical o inclinado y asegúrelo a una herramienta especial o una pared de construcción, etc., utilizando una cadena o similar.

Instale de forma segura un regulador de presión (aturyoku chousei ki), etc., en la válvula del cilindro (bonbe) y luego ábrala lentamente con una herramienta especial. No utilice una llave inglesa. Además, tenga en cuenta que algunos tipos de gas no deben abrirse por completo.

Si la válvula se abre repentinamente, el aire que queda en el regulador de presión se comprimirá y se calentará, lo que puede convertirlo en una fuente de ignición y provocar una explosión. Tenga en cuenta que el acetileno (asechiren) puede explotar incluso sin oxígeno (sanso), por lo que se requiere cuidado.

Deje el instrumento (llave) utilizado para abrir la tapa adjunto hasta que se complete el uso.

▪ Notas sobre el uso de cilindros (bonbe) (Página de texto 37)

Tenga en cuenta lo siguiente cuando utilice cilindros.

[Notas para el uso de cilindros (bonbe)]

- Asegúrese de asegurar el cilindro (bonbe)
- No utilice cilindros (bonbe) en la plataforma de carga de un vehículo de transporte
- Al asegurar el cilindro (bonbe), no lo asegure por el cuello.
- No toque el cilindro de oxígeno (sanso bonbe) con guantes aceitosos. Además, no coloque aceite cerca del cilindro (bonbe).

(3) Notas para eliminación / devolución

▪ **Devolución de contenedores de gas, etc. (Página de texto 37)**

Los contenedores de gas se pueden comprar internamente o pedir prestados a un fabricante de gas, pero en la mayoría de los casos se toman prestados de un fabricante de gas. Por esta razón, los contenedores de gas deben devolverse al fabricante después de su uso.

Además, incluso cuando se compran contenedores, cuando ya no son necesarios, se debe contactar al proveedor o al contacto indicado en el contenedor para solicitar la recolección. No deje los cilindros (bonbe) en la fábrica como están ni los elimine como residuos industriales generales. Nunca corte un recipiente lleno de oxígeno (sanso) o gas inflamable, ya que hacerlo es extremadamente peligroso.

Si no se conoce al proveedor y no hay ningún contacto indicado en el contenedor, comuníquese con el Instituto de Seguridad de Gas a Alta Presión de Japón en la prefectura.

▪ **Notas para la devolución de contenedores de gas (Página de texto 37)**

Los fabricantes de gas a menudo estipulan en sus contratos (contratos con los compradores de gas) que los contenedores de gas deben devolverse sin usarse por completo. Esto se debe a que cuando se agota el gas, la presión del cilindro (bonbe) se vuelve la misma que la presión atmosférica y puede entrar aire sucio en el recipiente. Por esta razón, el contenedor de gas debe devolverse al fabricante sin que se haya agotado todo el gas.

En realidad, los contenedores pueden devolverse cuando la presión en el lado de alta presión del regulador de presión (ataryoku chousei ki) alcanza una presión cercana a la memoria mínima del manómetro.

1.3.3 Regulador de presión (aturyoku chousei ki)

(1) Fijación del regulador de presión (aturyoku chousei ki) (Página de texto 41)

El procedimiento para instalar un regulador de presión (aturyoku chousei ki) en varios cilindros de gas (bonbe) es el siguiente.

[Procedimiento de ajuste del regulador de presión (aturyoku chousei ki)]

(1) Eliminación de polvo, etc.

- **Para cilindros de oxígeno (sanso bonbe):** Antes de instalar un regulador de presión (aturyoku chousei ki), abra la válvula aproximadamente media vuelta, déjela durante aproximadamente 1 segundo y elimine el polvo del puerto de llenado con gas.
- **Para cilindros (bonbe) de gas inflamable:** Limpie el puerto de llenado con un paño de desecho.

(2) Revisa el embalaje

Asegúrese de que el embalaje esté instalado normalmente y que no haya rayones.

(3) Instale el manómetro

- **Para cilindros de oxígeno (sanso bonbe):** No apunte la abertura de radiación hacia usted, ajuste la posición de modo que el manómetro sea fácil de ver e instálelo de manera que se apliquen cinco o más roscas en el lado del regulador. En este momento, se utiliza una herramienta de ajuste especial.
No utilice una llave inglesa, ya que puede no encajar en la tuerca o puede aplastar las roscas.
- **Para cilindro (bonbe) de acetileno (asechiren):** No apunte la abertura de radiación hacia usted, ajuste la posición para que el manómetro sea fácil de ver y presione con el soporte de montaje para asegurarlo. En este momento, si los tornillos no están bien apretados, puede ocurrir una fuga de gas. Por el contrario, si se aprieta demasiado, el embalaje se dañará y esto también provocará una fuga de gas.

(4) Verifique la manija de control

Después de instalarlo correctamente, asegúrese de que esté completamente girado hacia la izquierda y que esté suelto para que no mire el manómetro en ángulo con el regulador. Si se afloja la palanca de control, el gas no fluirá. Tenga en cuenta que es lo opuesto a un grifo de agua.

(5) Abra la válvula

A continuación, abra suave y lentamente la válvula del cilindro (bonbe). No la abra de repente. Si la válvula está rígida, toque la manija de apertura / cierre con la palma de la mano. Deje la manija como está después de abrir la válvula.

- **Para cilindros de oxígeno (sanso bonbe):** Abra completamente la válvula de gas.
- **Para cilindros (bonbe) de acetileno (asechiren):** Gire la válvula del cilindro (bonbe) de acetileno (asechiren) aproximadamente una vuelta y media (no la abra completamente).

(6) Compruebe si hay fugas de gas

A continuación, aplique agua jabonosa, etc., a la pieza de conexión, verifique visualmente desde al menos dos direcciones, verifique que no haya burbujas y verifique que no haya fugas de gas.

(2) Cuando el regulador de presión (aturyoku chousei ki) muestra anomalías

▪ Alta presión en el lado de baja presión (Página de texto 42)

Si el polvo se adhiere a la válvula dentro del regulador, el gas puede escaparse del lado de alta presión al lado de baja presión incluso si la palanca de control está completamente floja. En esta situación, se produce un fenómeno conocido como "flujo de salida" en el que la presión en el lado de baja presión aumenta gradualmente cuando no se utiliza gas.

Si ocurre una fuga, deje de usar el regulador inmediatamente y solicite reparaciones al fabricante o al vendedor.

(3) Precauciones para el uso del regulador de presión (aturyoku chousei ki) (Página de texto 43)

Cuando utilice un regulador de presión (aturyoku chousei ki), tenga en cuenta lo siguiente.

[Puntos a tener en cuenta al usar un regulador de presión (aturyoku chousei ki)]

- (1) Cuando no esté en uso, gire la palanca de control completamente hacia la izquierda para aflojarla.
- (2) No aplique grasa o aceite a las partes del regulador ni las manipule con guantes aceitosos. En particular, no ponga aceite en el regulador de presión (aturyoku chousei ki) de oxígeno (sanso).
- (3) Si el tornillo de montaje del regulador de presión (aturyoku chousei ki) está dañado, no intente instalarlo a la fuerza.
- (4) No mueva un cilindro (bonbe) con un regulador de presión (aturyoku chousei ki) instalado.
- (5) Si la presión de acetileno (asechiren) baja durante el trabajo, verifique la cantidad restante dentro del cilindro (bonbe).
- (6) Cuando el trabajo esté terminado o suspendido, cierre la válvula del cilindro (bonbe) y gire la palanca de control completamente hacia la izquierda para aflojarla.
- (7) No desmonte ni repare el regulador de presión (aturyoku chousei ki).

1.3.4 Soldadura, etc.

(1) Instalación (Página de texto 43)

El procedimiento para conectar el regulador de presión (aturyoku chousei ki) y el soldador, etc., es el siguiente.

[Procedimiento para conectar el regulador de presión y el soldador]

- (1) Antes de realizar la conexión, compruebe que la manguera (housu) no se haya deteriorado ni tenga grietas.
- (2) Asegúrese de que no haya polvo, insectos o agua dentro de la manguera (housu).
- (3) Asegúrese de que la válvula del soplete (suikan) esté cerrada.
- (4) Utilice una manguera (housu) azul para oxígeno (sanso) y una manguera roja para acetileno (asechiren). No comparta mangueras (housu) para diferentes tipos de gas.
- (5) Si las juntas de un toque están colocadas en ambos extremos de la manguera (housu), conecte firmemente el lado de salida del regulador de presión (aturyoku chousei ki) al soplete (suikan). Tenga en cuenta que el tipo de un toque tiene una estructura en la que el regulador de presión (aturyoku chousei ki) para oxígeno (sanso) y la manguera (housu) para acetileno (asechiren) no se pueden conectar.

En este momento, si el regulador de presión (aturyoku chousei ki) de gas inflamable no tiene un interceptor de retroceso de llama (kanshiki anzen ki), instale un interceptor de retroceso de llama en el lado de la manguera (housu) del gas inflamable.

- (6) Una vez completadas todas las conexiones, ajuste la presión de oxígeno (sanso) a aproximadamente 0.3 a 0.5 MPa y compruebe si hay fugas de gas utilizando agua jabonosa o similar. Después de verificar si hay fugas de gas de oxígeno (sanso), ajuste la presión del gas inflamable a aproximadamente 0.03 a 0.05 MPa y realice una verificación de fugas de gas de la misma manera.
- (7) Si no hay fuga de gas, abra la válvula del gas inflamable en el soplete (suikan) durante 2 a 3 segundos para liberar el gas y repita esto dos veces. A continuación, con la válvula de gas inflamable cerrada, abra la válvula de gas de oxígeno (sanso) durante unos 5 segundos para liberar el oxígeno. Esto es para expulsar el aire contenido en la manguera.

En este momento, tenga cuidado de no inhalar el gas directamente. No se puede decir que el oxígeno puro sea inocuo para el cuerpo humano.

- (8) Finalmente, cierre la válvula de soplete (suikan), cierre la válvula del cilindro (bonbe), afloje el regulador de presión (aturyoku chousei ki) por completo y espere unos 5 minutos. Luego, verifique la presión en el lado de alta presión y en el lado de baja presión del regulador de presión (aturyoku chousei ki). Si cualquiera de las presiones disminuye, hay una fuga de gas. Si la presión en el lado de alta presión baja y la presión en el lado de baja presión aumenta, la válvula del regulador de presión (aturyoku chousei ki) no está funcionando correctamente. Se requieren reparaciones en ambos casos.

(2) Control de ignición y llama

- **Ajuste de presión del lado de baja presión del regulador de presión (ataryoku chousei ki) (Página de texto 44)**

Ajuste la presión del lado de baja presión de acuerdo con el siguiente procedimiento.

[Procedimiento para ajustar la presión en el lado de baja presión]

- (1) Vuelva a confirmar que la válvula del soplete (suikan) esté cerrada.
- (2) Gire lentamente la palanca de control del oxígeno (sanso) y el gas inflamable con el regulador de presión (ataryoku chousei ki) para ajustar la presión en el lado de baja presión. La presión adecuada varía según la boquilla (higuchi) y se describe en el manual, etc., del fabricante de la boquilla. Generalmente, el oxígeno (sanso) es de 0.2 a 0.3 MPa y es inflamable
el gas es de 0.02 a 0.03 MPa.

▪ **Control de ignición y llama (Página de texto 44)**

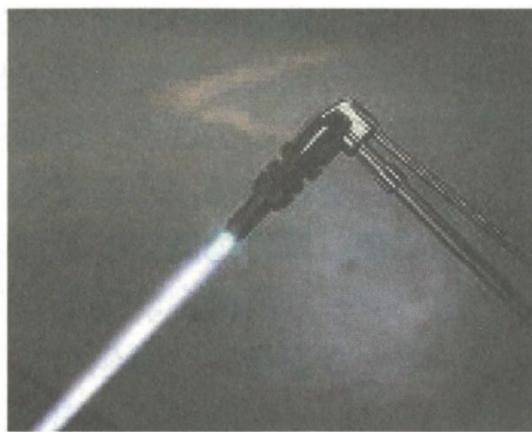
Siga el procedimiento a continuación para ajustar el encendido y la llama.

[Procedimiento para ajustar el encendido y la llama] (Para soldar)

- (1) Use equipo protector de soldadura y gafas protectoras que protejan contra la luz para soldadura con gas (gasu yousetu) de manera adecuada.
- (2) Abra la válvula de gas inflamable del soplete (suikan).
- (3) Encienda con un equipo de encendido especial (encendedor de soldadura (yousestu you raita)).
- (4) Abra la válvula de oxígeno precalentado (sanso) lo antes posible. Primero opere la válvula de gas inflamable, seguida de la válvula de oxígeno (sanso), para crear una llama pálida. En este momento, la sección cónica blanca (cono blanco (puntos blancos)) formada en la boca de la boquilla (higuchi) en la llama de gas debe emerger de la punta de la boquilla aproximadamente tanto como se muestra en la figura (2) de la figura 1-30. La llama que se encuentra en un estado apropiado en este momento se denomina llama neutra o llama estándar.



(1) Llama inmediatamente después de la ignición
(llama carbonizada)



(2) Después de ajustar la cantidad de oxígeno
(sanso) (llama estándar)

Figura 1-30: Ajustando la llama

Fuente: KOIKE SANSO KOGYO Co., LTD.

(Cortesía de Koike Sanso Kogyo Co., Ltd.)

(3) Soldadura y corte

▪ Soldadura (Página de texto 45)

El procedimiento de soldadura es el siguiente.

[Procedimiento de soldadura con gas (gasu yousetu)]

- (1) Coloque el material base a soldar en la junta.
- (2) Caliente un extremo de la junta del material base de modo que la distancia entre la superficie del material base y la punta del cono blanco sea de aproximadamente 2 a 3 mm. Después de un tiempo, la superficie del material base que está expuesta a la llama se volverá roja y se formará un charco de soldadura en el centro. El charco de soldadura debe verse brillante. Si ambos materiales de base no se fusionan, fusiónelos agregando un electrodo cubierto.
- (3) Cuando se fusiona un extremo de la junta del material base, suelde el otro extremo de la junta de la misma manera. Esto se llama soldadura por puntos y fijará temporalmente la unión del material base. Al soldar placas delgadas, se puede reducir el número de soldaduras por puntos para evitar que la tensión aumente.
- (4) A continuación, forme un charco de soldadura en un extremo de la unión del material base y realice la soldadura mientras mueve el soplete (tochi) hacia la unión para mantenerlo en un tamaño constante. Al soldar placas delgadas, no agregue más electrodos cubiertos de lo necesario. Por el contrario, cuando el espesor de la placa del material base es grande, derrita el material base en una posición cercana al cono blanco y suelde mientras agrega un electrodo cubierto.

- Corte (Página de texto 45)

El procedimiento de corte es el siguiente.

[Procedimiento de corte con gas (gasu setudan)]

- (1) Coloque el material base a cortar.
- (2) Comience usando una llama de precalentamiento (yonetu en) para aplicar un cono blanco en el lugar a cortar para que el material base brille de color rojo.
 - Al cortar desde el borde, aplique del 50% al 80% de la llama al borde y caliente hasta que la superficie del material base se ponga roja. Cuando el material base se ponga rojo, abra la válvula de oxígeno de corte girándola una o más vueltas. En este momento, la llama se convertirá en una llama carbonizante, así que ajuste la válvula de oxígeno precalentada para que se convierta en una llama neutra.
 - Si desea cortar desde un lugar que no sea el borde del material base, coloque el soplete (suikan) verticalmente y sople la llama para precalentarla en un solo lugar a lo largo de la línea que desea cortar. Cuando el área precalentada se ponga roja o amarilla, incline el soplete (suikan) ligeramente (unos 15 grados) para liberar el oxígeno de corte (setudan sanso) y haga un agujero en el material de base. En este momento, libere lentamente el oxígeno de corte (setudan sanso) a una velocidad de 1 rotación por segundo.
- (3) Mientras mantiene el soplete (suikan) ligeramente inclinado, muévalo lentamente a lo largo de la línea que desea cortar. En este momento, tenga cuidado de mantener constante la distancia entre la boquilla (higuchi) y el material base, y muévala a una velocidad constante para que la salpicadura de corte vuele directamente debajo.
 - La razón por la que el soplete (suikan) se inclina ligeramente es que, si se sostiene verticalmente, pueden entrar salpicaduras (supatta) en la boquilla.
 - Si la salpicadura (supatta) vuela en la dirección opuesta a la dirección de corte, el movimiento es demasiado rápido. Además, si se vuelve a fusionar, ya es demasiado tarde. Una velocidad de corte extremadamente alta da como resultado un borde sin cortar y el corte no podrá completarse.

- Notas para trabajos de soldadura / corte

Cuando hay un ruido anormal del soplete (suikan) (Página de texto 46)

Si escucha un clic ocasional después del encendido, es posible que la boquilla (higuchi) esté suelta o rayada. Apague el fuego inmediatamente, apriete la boquilla (higuchi) y reemplace la boquilla si el problema persiste.

Si hay un ruido de crujido desde el soplete (suikan) durante el trabajo de soldadura o corte, puede haber un retroceso de llama (gyakka). Deje de trabajar inmediatamente, limpie y vuelva a apretar la boquilla (higuchi), verifique que no haya fugas de gas, etc. Las siguientes son posibles causas de retroceso de llama (gyakka).

[Causas del retroceso de llama (gyakka)]

- La proporción de mezcla de oxígeno (sanso) y gas inflamable cambió.
- Materias extrañas como salpicaduras (supatta) ingresaron a la boquilla (higuchi).
- La punta de la boquilla (higuchi) se bloqueó debido a golpear el material base, etc.
- La temperatura de la boquilla (higuchi) se elevó.
- La boquilla (higuchi) no estaba suficientemente apretada.
- El aire entró en el sistema de suministro de gas inflamable.

▪ **Método de extinción de la llama (Página de texto 47)**

Al extinguir una llama, primero cierre la válvula de oxígeno precalentado y luego cierre el gas combustible. Para el trabajo de corte, cierre las válvulas en el siguiente orden: oxígeno de corte (setudan sanso), oxígeno precalentado y gas combustible. Si el fuego se apaga durante el trabajo de soldadura / corte, cierre las válvulas inmediatamente en el mismo orden.

Sin embargo, si se produce un retroceso de llama (gyakka) durante el trabajo, cierre inmediatamente la válvula de oxígeno precalentado, luego cierre la válvula de gas combustible y finalmente cierre la válvula de oxígeno de corte (setudan sanso). A continuación, cierre la válvula del recipiente de oxígeno (sanso) / gas combustible y afloje la manija de ajuste de presión (aturyoku chousei handoru).

Si el fuego se apaga debido a un retroceso de llama (gyakka), identifique la causa y tome contramedidas antes de reanudar el trabajo. No reinicie sin identificar la causa.

1.3.5 Boquilla (higuchi)

- Selección de boquilla (Página de texto 47)

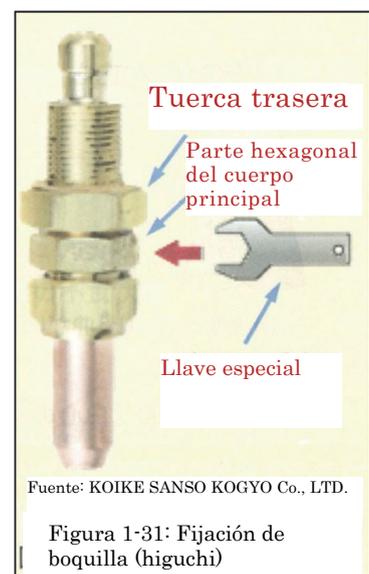
La boquilla (higuchi) debe seleccionarse adecuadamente de acuerdo con el tipo de gas inflamable utilizado y el grosor del material base según el manual del fabricante, etc.

- Cómo instalar la boquilla (Página de texto 47)

El procedimiento para instalar la boquilla es el siguiente.

[Procedimiento de ajuste de la boquilla (higuchi)]

- (1) Asegúrese de que las partes de contacto entre la boquilla (higuchi) y el soplete (suikan) no estén rayadas y que no tengan contaminantes o aceite.
- (2) Vuelva a colocar completamente la tuerca trasera (tuerca de empaque) en la Fig. 1-31.
- (3) Atornille la boquilla (higuchi) en el soplete (suikan) tanto como sea posible.
- (4) Apriete completamente la parte hexagonal del cuerpo de la boquilla (higuchi) con una llave especial. Si se utiliza una llave inglesa en este momento, la tuerca del tubo externo puede girar, por lo que no se debe utilizar una llave inglesa.



(Cortesía de Koike Sanso Kogyo Co., Ltd.)

- (5) Gire la tuerca trasera con la mano hasta que sienta resistencia.
- (6) Gire la tuerca trasera con una llave especial. Al instalarlo por primera vez, debe estar en 1/2 rotación. El segundo y subsecuentes ajustes deben estar en aproximadamente 1/4 de rotación.

- Cómo limpiar la boquilla (Página de texto 49)

Al soldar o cortar, las salpicaduras (supatta) pueden obstruir la punta de la boquilla. Si esto sucede, límpielo con una aguja de limpieza de boquillas.

1.3.6 Manguera (housu)

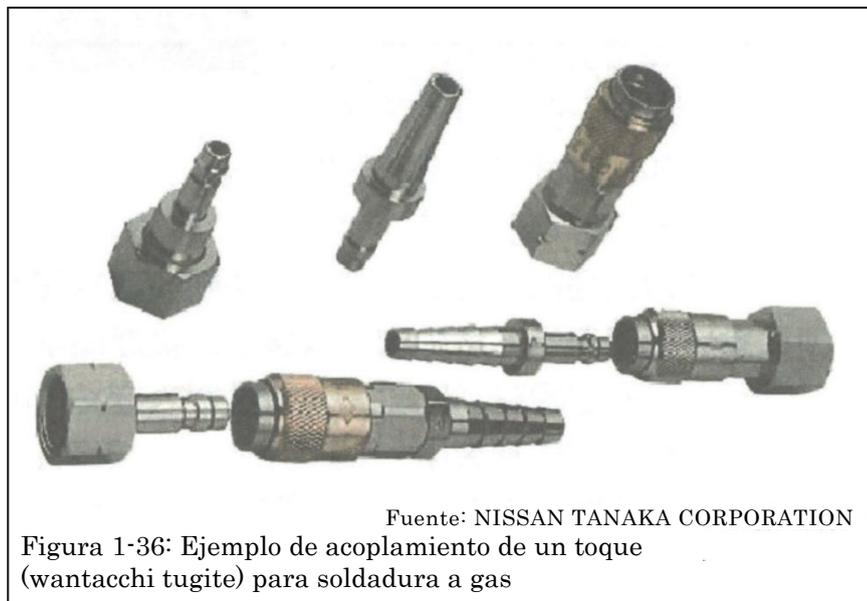
- Fijación de acoplamiento de un toque (wantacchi tugite) (Página de texto 50)

La manguera (housu) de soldadura con gas (gasu yousetu) es un set de dos, una para oxígeno (sanso) y otra para gas inflamable, y a menudo se vende con el acoplamiento de un toque (wantacchi tugite) que se muestra en la figura 1-36 unido a ambos extremos.

Cuando compre la manguera (housu) y el acoplamiento de un toque (wantacchi tugite) por separado y coloque la junta de un toque en ambos extremos de la manguera, haga lo siguiente.

[Procedimiento de ajuste de acoplamiento de un toque (wantacchi tugite) para ambos extremos de la manguera (housu)]

- (1) Asegúrelo firmemente con una banda de manguera (housu bando). En este momento, no utilice aceite o grasa, no lo retuerza a la fuerza, no raspe la superficie interior ni lo golpee para ablandarlo.
- (2) Tape bien la junta de la manguera (housu), sumérgala en un tanque de agua, aplique una presión de aproximadamente el doble de la presión máxima de trabajo durante 5 minutos con nitrógeno o aire seco (solo para objetos sin grasa) y verifique que no hay fugas ni desconexiones de la junta.



Fuente: NISSAN TANAKA CORPORATION

Figura 1-36: Ejemplo de acoplamiento de un toque (wantacchi tugite) para soldadura a gas

(Cortesía de NISSAN TANAKA CORPORATION, Ltd.)

▪ **Inspección visual de la manguera (housu) de gas (Página de texto 51)**

Inspeccione visualmente los siguientes elementos antes de usarlos. En particular, si la manguera (housu) de oxígeno (sanso) tiene un retroceso de llama (gyakka) incluso una vez, el hollín se adherirá al interior, y si hay otro retroceso, puede arder violentamente, así que tenga cuidado.

[Elementos de inspección visual previos al uso]

- Grietas que se extienden hasta la capa de refuerzo en la superficie de la manguera (housu)
- Desgaste o hinchazón
- Decoloración / endurecimiento
- Rozaduras en las juntas de metal
- Inspeccione el interior de la manguera (housu) de oxígeno (sanso) en busca de materias extrañas (contaminantes, insectos, etc.)

Si incluso un punto es anormal, no repare, pero reemplácelo con una manguera (housu) nueva. No repare las partes de una manguera con fugas con cinta aislante, etc.

▪ **Precauciones para el manejo de mangueras (housu) de gas (Página de texto 52)**

Cuando utilice una manguera (housu) de gas, preste suficiente atención a los siguientes elementos.

[Notas para el uso de mangueras (housu) de gas]

- No la use por debajo del radio mínimo de curvatura
- No la use colgándola del cuello del cilindro (bonbe) o de los hombros del operador.
- No aplique aceites o grasas a la manguera (housu)
- No repare ni use elementos rayados
- No la cuelgue de un clavo cuando lo guarde
- No almacenar en un lugar donde se genere ozono

1.3.7 Inspección de equipos utilizados para soldadura con gas (gasu yousetu)

- Inspección del equipo utilizado para la soldadura con gas (gasu yousetu) (Página de texto 52)

Los equipos utilizados para la soldadura con gas (gasu yousetu) se deterioran con el uso diario y el paso del tiempo después de la compra. Por lo tanto, es necesario realizar inspecciones diarias para estos artículos y tomar medidas como inspección y disposición por parte del fabricante cuando haya pasado el período especificado que se muestra en la Tabla 1-17.

Tabla 1-17: Tiempo de disposición final del equipo utilizado para diversas operaciones de soldadura o inspecciones por parte del fabricante.

Dispositivo objetivo	Primera inspección		Segunda inspección y subsecuentes
	Tiempo de inicio	Período	Período
Tubo de succión	Después de la fecha de fabricación	5 años	Periodo especificado por el fabricante
Regulador de presión (aturyoku chousei ki)	Después de la fecha de fabricación	7 años	Periodo especificado por el fabricante
Interceptor de retroceso de llama (kanshiki anzen ki)	Después de comenzar a usar	3 años	Periodo especificado por el fabricante

Fuente: Guías técnicas del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional

- Inspecciones de soplete (suikan) (antorcha (tochi)), etc.

Elementos de inspección por operador comercial (Página de texto 53)

Al inspeccionar el soplete (suikan), es necesario determinar los elementos de inspección como se muestra en la Tabla 1-18 con anticipación y realizarla con precisión. Las inspecciones diarias (nichijou tenken) deben realizarse antes del inicio del trabajo de cada día, y las inspecciones mensuales deben realizarse con regularidad cada mes.

Artículo de inspección	Ubicaciones inspeccionadas	Detalles de inspección	Inspección diaria (nichijou tenken)	Inspección mensual periódica
Inspección visual	Cuerpo, manguera (housu), soporte de unión y tubería	¿Hay grietas o corrosión?	●	●
	Válvula, etc.	¿Hay algún daño o deformación?	●	●
	Boquilla boquilla (higuchi), contacto de la base de la junta de manguera (housu)	¿Hay rayones o deformaciones?	●	●
	Boquilla	¿Hay alguna deformación o daño por fusión?	●	●
Inspección de hermeticidad	Válvula	¿Hay una fuga en la hoja?	●	●
	Sección de montaje de la boquilla (higuchi)	¿Hay alguna fuga de gas?		●
	Secciones de montaje para válvulas y piezas	¿Hay alguna fuga externa?		●
Verifique el estado de la llama	Llama	¿Se puede ajustar sin problemas?	●	●
	Flujo de aire de oxígeno de corte (setudan sanso)	¿Es normal?	●	●

▪ **Inspecciones del regulador de presión (aturyoku chousei ki), etc.**

Elementos de inspección por operador comercial (Página de texto 54)

Al inspeccionar el regulador de presión (aturyoku chousei ki), es necesario determinar los elementos de inspección como se muestra en la Tabla 1-19 con anticipación y realizarlos con precisión. Las inspecciones diarias (nichijou tenken) deben realizarse antes del inicio del trabajo por cada día, y las inspecciones anuales deben realizarse periódicamente cada año.

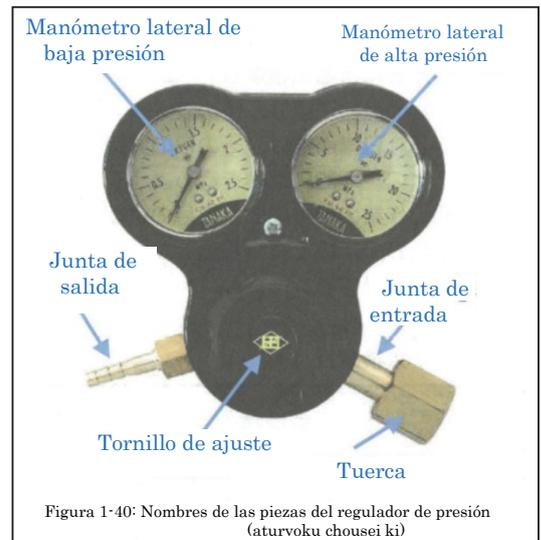


Figura 1-40: Nombres de las piezas del regulador de presión (aturvoku chousei ki)

Tabla 1-19: Elementos de inspección (ejemplo)

Artículo de inspección	Ubicaciones inspeccionadas	Detalles de inspección	Inspección diaria (nichijou tenken)	Inspección mensual periódica
Inspección visual	Cuerpo, cubierta	¿Hay grietas o corrosión?	●	●
	Junta de entrada, junta de salida, manómetro	¿Hay algún daño o deformación?	●	●
	Uniones y tornillos entre la junta de entrada y la válvula del recipiente	¿Hay rayones, deformaciones o adherencia débil?	●	●
	Caja de manómetro	¿Hay alguna deformación?	●	●
	Posición del indicador	¿Ha vuelto a la posición cero?	●	●
Inspección de hermeticidad	(1) Sección de atornillado de la junta de entrada (2) Sección de atornillado del manómetro de alta presión (3) Sección de atornillado de la tapa trasera	Suministre gas con la manija de ajuste de presión (aturyoku chousei handoru) mientras está suelta y verifique si hay fugas de gas con agua jabonosa	●	●
	Salida	¿Hay alguna fuga de gas (salida)?	●	●
	(4) Sección de atornillado del cuerpo y la tapa (5) Sección de atornillado del manómetro de baja presión (6) Secciones de atornillado de la junta de salida (7) Válvula de seguridad	Ajuste la presión de trabajo con la salida cerrada y verifique si hay fugas de gas con agua jabonosa.	●	●
	Verificación del rango de presión especificado	¿Es posible suministrar gas y operar la manija de ajuste de presión (aturyoku chousei handoru) para establecer la presión máxima normalmente? ¿Hay fugas de gas por la salida de la válvula de seguridad?		●
Verificación de caída de presión	¿Disminuye el manómetro de alta presión cuando se permite que el gas fluya durante el uso?		●	

Capítulo 2 Conocimientos básicos sobre gases inflamables y oxígeno (sanso)

2.1 Conocimientos básicos sobre oxígeno (sanso)

2.1.1 Introducción (página de texto 57)

Debido a que el oxígeno (sanso) es necesario para que muchos seres vivos de la tierra mantengan sus actividades biológicas, algunos piensan que siempre es beneficioso para los humanos. Sin embargo, las altas concentraciones de oxígeno (sanso) son extremadamente peligrosas y también dañinas para el cuerpo humano. Las concentraciones bajas también tienen efectos adversos graves para la salud humana.

Existe una tendencia a manipular el oxígeno (sanso) con facilidad sin ser consciente de sus peligros, pero al igual que otras sustancias químicas peligrosas y nocivas, requiere un manejo cuidadoso.

2.1.2 Riesgos del oxígeno (sanso)

- Características del oxígeno (sanso) (Página de texto 57)

El oxígeno (sanso) es incoloro, transparente e inodoro. Dado que es más pesado que el aire, el oxígeno (sanso) puro puede pasar desapercibido en cavidades bajas y similares.

El oxígeno (sanso) tiene la función de ayudar fuertemente con la combustión, por lo que hace que incluso los objetos que no se queman en el aire se quemen violentamente. Se dice que cuando el calicó, que es un material utilizado en la ropa, se quema en el aire con un 10% de oxígeno adicional, se quema como una película de celuloide. Además, cuando las concentraciones de oxígeno (sanso) son altas, como se muestra en la Tabla 2-1, las temperaturas de ignición de varias sustancias disminuyen, lo que facilita su combustión.

Además, la temperatura de combustión en oxígeno (sanso) es más alta que cuando se quema en aire. La soldadura con gas (gasu yousetu) y el corte con gas (gasu setudan) también utilizan esta función. Por lo tanto, es más probable que las quemaduras sean más graves cuando la ropa se quema en oxígeno concentrado que cuando lo hace en el aire.

Tabla 2-1: Temperatura de ignición de sustancias (°C)

	Gasolina	Queroseno	Aceite pesado	Serrín	Hidrógeno
En el aire	383	432	424	310	585
En oxígeno (sanso)	272	251	256	280	585

Fuente: Kogaku Komamiya, "Peligros del oxígeno y medidas de prevención de desastres" (del Instituto de Investigaciones de Seguridad Industrial, 1961)

- Ejemplos de accidentes causados por oxígeno a alta presión (Página de texto 58)

En 2008, ocurrió un accidente en el que se voló una válvula de ajuste de presión y un trabajador resultó herido (quemado) mientras operaba un cilindro de oxígeno (sanso bonbe). Es muy probable que la temperatura en el lado de alta presión de la válvula de control de presión aumentara bruscamente porque la válvula se abrió repentinamente y contaminantes como fragmentos de metal y otros con aceite adherido al interior se incendiaron y explotaron.

2.1.3 Toxicidad del oxígeno (página de texto 59)

Con respecto al oxígeno (sanso), de acuerdo con las clasificaciones y categorías del SGA para los elementos relacionados con los efectos nocivos para la salud realizadas por el gobierno, el oxígeno es Categoría 2 en términos de toxicidad reproductiva y Categoría 3 (irritación del tracto respiratorio) en términos de toxicidad específica en órganos/sistemas (exposición única). Esto significa que se observa toxicidad reproductiva en animales expuestos al oxígeno (sanso), y después de la exposición, aparecen síntomas como tos, dolor, asfixia y disnea y la función respiratoria se ve afectada, pero la recuperación ocurre después de algún tiempo.

2.2 Gas inflamable

2.2.1 Introducción

(1) Los 3 elementos de la combustión y las excepciones (Página de texto 60)

Si hay gas, vapor, polvo, etc., inflamables en el aire a una cierta concentración, pueden explotar y arder dependiendo de la fuente de ignición. Para que un objeto se quemé, debe tener los “3 elementos de la combustión”: un material inflamable, oxígeno (sanso) y una fuente de ignición. Si falta alguno de estos, no se producirá la combustión.

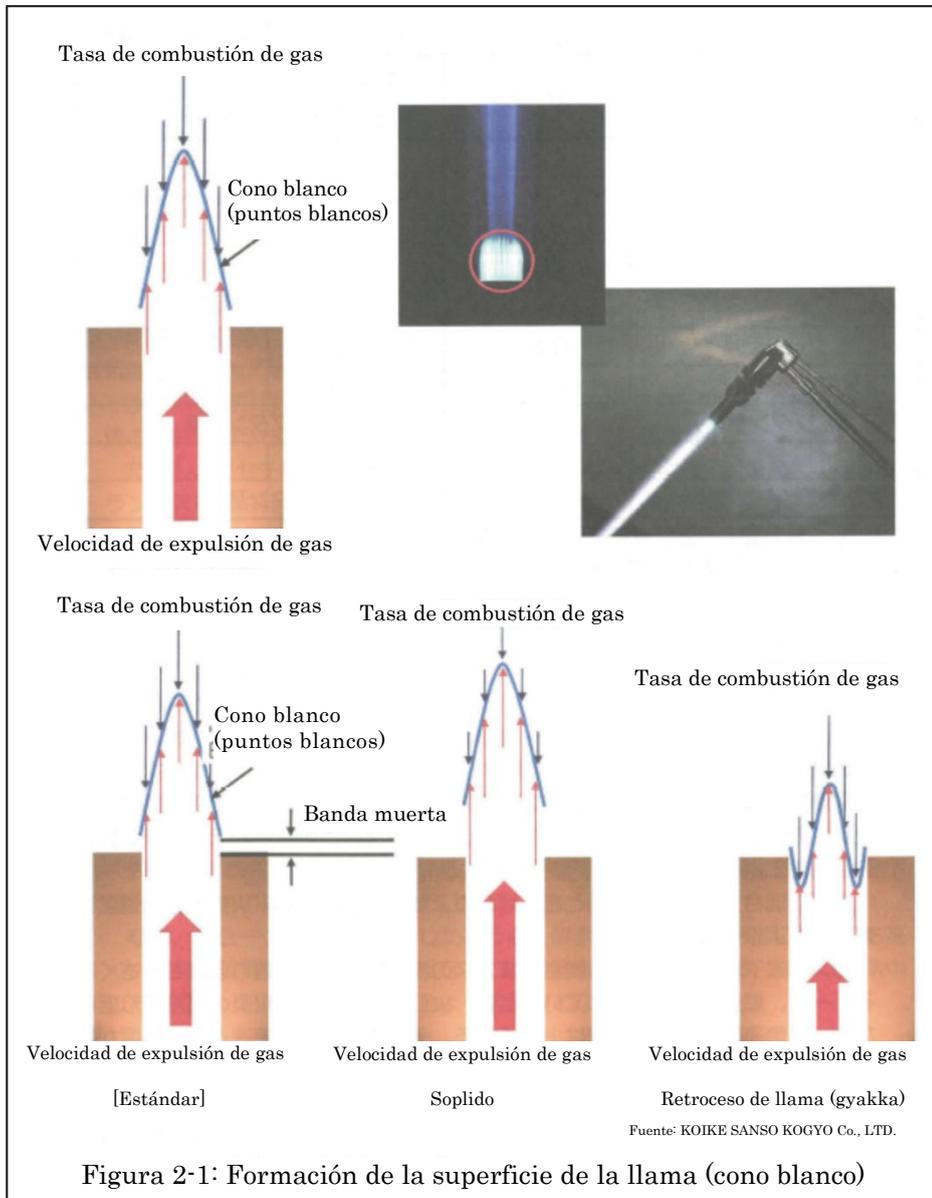
Una explosión es una combustión violenta, por lo que si falta uno de estos tres elementos de combustión, en principio, no se produce ninguna explosión.

Sin embargo, el acetileno (asechiren) y similares explotan sin oxígeno (sanso), y el gas silano se enciende espontáneamente en el aire incluso sin una fuente de ignición. Además, el hidrógeno, que ha recibido atención como gas inflamable para el corte de gas (gasu setudan) en los últimos años, tiene una energía mínima de ignición extremadamente baja, por lo que una vez que se filtra al aire y alcanza una concentración en el rango de combustión, hay no hay forma realista de evitar que explote al eliminar la fuente de ignición.

(2) Límite inferior de explosividad (bakuhatu kagen kai) y límite superior de explosividad (Página de texto 60)

Si se filtra gas inflamable al aire, no explotará a menos que esté dentro de un cierto rango de concentración. Este rango se denomina rango de combustión (explosión). Un gas con un bajo límite inferior de explosividad entra en el rango de explosión cuando solo una pequeña cantidad se escapa, por lo que puede considerarse más peligroso.

(3) Tasa de combustión (Página de texto 61)



(Cortesía de Koike Sanso Kogyo Co., Ltd.)

(4) Energía mínima de ignición

- **Energía mínima de ignición (Página de texto 63)**

Cuando la concentración de gas inflamable alcanza el valor límite explosivo, el gas explota si hay cierta cantidad de energía.

- **Fuentes de ignición (Página de texto 63)**

Dependiendo de la condición del gas inflamable, pueden ocurrir explosiones de gas incluso debido a la energía electrostática del cuerpo humano.

Además, existen muchas fuentes de ignición en el lugar de trabajo, como motores eléctricos, fuegos piloto para aparatos de gas, objetos de alta temperatura, calor por fricción y chispas de impacto (*). Incluso en las fábricas en general, hay un número sorprendente de fuentes de ignición y es difícil garantizar que no se pasen por alto todas las fuentes de ignición. Para evitar explosiones durante los trabajos de soldadura, es necesario evitar fugas de gas inflamable.

* Chispas generadas cuando se dejan caer herramientas o piezas metálicas sobre un piso de concreto, etc.

2.2.2 Gas inflamable utilizado para soldar, etc.

(1) Propiedades físicas, etc. (Página de texto 65)

Tabla 2-6: Propiedades físicas, etc., de los gases utilizados para soldar, etc.

	Acetileno (asechiren)	Propano (puropan)	Hidrógeno
Color y olor	Un gas incoloro e inodoro. El acetileno (asechiren) utilizado para soldar presenta un olor distintivo perteneciente al solvente e impurezas utilizadas para disolver y para llenar el recipiente. (Nota 1)	Un gas incoloro e inodoro. El propano (puropan) utilizado en hogares ordinarios es requerido por la Ley de seguridad del gas a alta presión a tener un odorante, pero esto no es requerido para GLP industrial.	Un gas incoloro e inodoro.
Fórmula química	C 2 H 2	C 3 H 8	H 2
Gravedad específica del gas (Nota 2)	0.895	1.6	0.07
Punto de ebullición	-83.6 °C	-42.1 °C	-252.8 °C
Temperatura mínima de ignición	305 °C		
Otro	La temperatura de la llama es alta en comparación con otros gases inflamables para soldar, lo que lo hace adecuado para soldadura con gas (gasu yousetu).		

Nota 1: Este olor es bastante diferente del olor del gas propano (puropan) doméstico.

2: Relación de peso en comparación con el aire. Si es menor que 1, puede acumularse cerca del techo, y si es mayor que 1, puede acumularse en el fondo, etc.

(2) Riesgo de daño

▪ Riesgos (Página de texto 66)

El gas acetileno (asechiren), el gas propano (puropan) y el hidrógeno son gases altamente inflamables, y pueden explotar si el recipiente de gas se calienta. El hidrógeno se enciende fácilmente y la llama es difícil de ver.

▪ Riesgo de daño (Página de texto 66)

El gas acetileno (asechiren), el gas propano (puropan) y el hidrógeno son extremadamente peligrosos porque pueden causar deficiencia de oxígeno (sanso ketubou) cuando se inhalan en altas concentraciones. También se dice que la inhalación de gas acetileno (asechiren) puede causar edemas pulmonares. Además, la inhalación de gas acetileno (asechiren) o gas propano (puropan) puede causar somnolencia o mareos, hipoestesia y dolor de cabeza.

(3) Precauciones en caso de incendio (Página de texto 66)

Utilice agentes extintores en polvo (hunmatu shouka zai) o gases inertes (N_2 , Ar, CO_2 , etc.) para extinguir los incendios causados por el gas acetileno (asechiren), el gas propano (puropan) y el hidrógeno. Si hay un gran incendio, rocíelo con agua. No se debe realizar vaporización directa.

2.3 Gas a alta presión

2.3.1 ¿Qué es el gas a alta presión? (página de texto 67)

[Tipos de gas a alta presión] (De la Ley de seguridad del gas a alta presión)

(1) Gas comprimido

El gas comprimido se refiere a gas comprimido cuya presión (es decir, presión manométrica; lo mismo se aplica en lo sucesivo) es de 1 MPa o más a temperaturas normales y con una presión que es realmente de 1 MPa o más, o de 1 MPa o superior a una temperatura de 35 ° C. (excluyendo el gas acetileno (asechiren) comprimido)

(2) Gas acetileno comprimido

El gas acetileno comprimido (asechiren), cuya presión es 0.2 MPa o superior a temperaturas normales y con una presión que es realmente de 0.2 MPa o superior, o 0.2 MPa o superior a una temperatura de 15 ° C.

(3) Gas licuado (ekika gasu)

El gas licuado (ekika gasu) se refiere al gas licuado cuya presión es de 0.2 MPa o más a temperatura normal y cuya presión es realmente de 0.2 MPa o más o alcanza una presión de 0.2 MPa a una temperatura de 35 ° C o menos

2.3.2 Riesgos de gas a alta presión

(1) Riesgos de ser comprimido

- **Ocurrencia de un accidente de ruptura (haretu) (Página de texto 67)**

Un cilindro de gas comprimido normal se llena a una presión de 14.7 MPa o menos de acuerdo con la Ley de seguridad del gas a alta presión en el momento del llenado. 14.7 MPa es una presión de aproximadamente 150 kg por 1 cm². Hay muchos ejemplos de la presión de explosión de un tanque roto que daña los edificios circundantes.

Según el Ministerio de Economía, Comercio e Industria, de los accidentes con gas a alta presión, más del 93% se caracterizan por chorreos o fugas, pero también hay accidentes en los que los contenedores de gas a alta presión se rompen o dañan.

- **Accidentes de vuelo de cilindros (bonbe) (Página de texto 68)**

Si la parte de la válvula de un cilindro (bonbe) lleno se rompe, hay casos en los que el cilindro volará violentamente, en algunos casos como un cohete. Si esto ocurre, no hay forma de solucionarlo más que esperar a que se acabe el gas.

(2) Notas sobre la manipulación de gas a alta presión (Página de texto 68)

La Ley de seguridad del gas a alta presión estipula que el gas a alta presión debe almacenarse en lugares por debajo de los 40°C.

Tabla 2-8: Cambios de presión debido a la temperatura.

Temperatura (°C)	Presión de gas en el envase (MPa)	Valor cuando la presión está a 25°C es 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 Prevención de desastres

2.4.1 Los desastres que ocurren debido a la soldadura con gas (gasu yousetu)

- **Trastornos de salud causados por humos (hyumu) (Página de texto 74)**

Aunque no se generan tantos humos (hyumu) por la soldadura con gas (gasu yousetu) como por la soldadura por arco, existen preocupaciones sobre la aparición de edemas pulmonares debido a la soldadura y corte de materiales base galvanizados, y cáncer de pulmón y asma debido al corte de acero inoxidable.

Además, en los últimos años, los efectos de la soldadura y el corte de materiales de cobre que contienen manganeso sobre la salud del sistema nervioso central se han convertido en un problema.

2.4.2 Prevención de desastres que ocurren debido a la soldadura con gas. (gasu yousetu)

(1) Prevención de quemaduras (Página de texto 75)

AEl artículo 312 de la Ordenanza sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo obliga a los trabajadores a utilizar gafas y guantes de protección para trabajos de soldadura, etc., realizados con equipos de soldadura de acetileno (asechiren) y el artículo 313 de la misma lo exige para trabajos realizados con equipos de soldadura con gas (gasu yousetu) que utilizan colectores.



(Cortesía de Caterpillar Operator Training, Ltd.)

(2) Prevención de explosiones / incendios

- Causas de desastres que ocurren debido a explosiones e incendios.

Condiciones alrededor de explosiones e incendios (Página de texto 75)

Durante la soldadura con gas (gasu yousetu), los accidentes ocupacionales debidos a explosiones e incendios, como la explosión de gas inflamable escapado o la ignición de combustibles circundantes, son muy comunes. En particular, si el vapor o el polvo explotan en un barco o un tanque, el tamaño de la explosión puede ser grave y provocar grandes desastres.

En la mayoría de los casos de explosiones e incendios durante el trabajo de soldadura con gas (gasu yousetu) hasta ahora, el gas inflamable para soldar ha explotado o estallado en llamas. Las causas incluyen fugas debido a la instalación inadecuada de equipos y mangueras (housu) y fugas de instalaciones deterioradas, así como retrocesos de llama (gyakka).

Explosiones de polvo (Página de texto 77)

Si la soldadura con gas (gasu yousetu) se realiza en lugares donde el material inflamable (kanensei no mono) se convierte en partículas finas (polvo) y flotan en el aire en grandes cantidades, podría producirse una explosión violenta.

Cabe señalar que el polvo puede ocurrir no solo de la harina, el azúcar y el plástico, sino también en metales como el aluminio y el hierro que no se queman a granel siempre que sean inflamables, incluso si no son una sustancia como el carbón. .

- **Prevención de explosiones e incendios**

- **Prevención de explosiones causadas por gas combustible (Texto Página 77)**

La mayoría de los accidentes de explosión que ocurren en la soldadura con gas son causados por la fuga de gas combustible como el acetileno en el espacio de trabajo y la llama de encendido o el encendedor de ignición como fuente de ignición. Por este motivo, para evitar explosiones, es fundamental eliminar las fugas de gas combustible. También se recomienda proporcionar suficiente ventilación en el lugar de trabajo a diario.

Además, si se espera un trabajo mixto con otros negocios, es necesario hacer suficientes ajustes con anticipación para evitar que se realicen trabajos de pintura y similares.

En particular, al remodelar, reparar, limpiar, etc. un barco, se debe medir la concentración de vapores de sustancias inflamables y gases inflamables dentro y alrededor del área de trabajo al inicio del trabajo y periódicamente durante el trabajo en el interior del barco, como en bodegas, y en lugares cercanos (Ordenanza sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, artículo 328, punto 3).

■ **Prevención de explosiones e incendios debido a retrocesos de llama (gyakka)** **Retrocesos de llama (gyakka) y sus causas (Página de texto 78)**

Durante la soldadura con gas (gasu yousetu) y el corte con gas (gasu setudan), los gases inflamables y el oxígeno (sanso) están presentes en los soldadores y mangueras (housu). Por esta razón, si no se tiene suficiente cuidado, se producirá un retroceso de llama (gyakka) en el que la llama regresa al interior de la soldadora o manguera (housu) y el gas inflamable del interior se quema.

Las siguientes son posibles causas del retroceso de llama (gyakka).

[Causas del retroceso de llama (gyakka)]

- (1) La velocidad de combustión se vuelve más rápida que el flujo de gas debido a un aumento en la temperatura de la boquilla, una velocidad de flujo insuficiente, un cambio en la proporción de mezcla, etc.
- (2) La punta de la boquilla está bloqueada debido al contacto con el material base o salpicaduras (supatta).
- (3) Se utiliza una boquilla de gas GLP para acetileno (asechiren).
- (4) Había aire dentro de la manguera (housu) de gas inflamable debido a una purga insuficiente o una fuga de aire.
- (5) El polvo metálico o el hollín de un retroceso de llama (gyakka) anterior se ha adherido al interior de la manguera (housu) de oxígeno (sanso).

Desastres causados por retroceso de llama (gyakka) (Página de texto 78)

Los accidentes por daños a la propiedad causados por el retroceso de llama (gyakka) incluyen la quema de boquillas y sopletes (suikan). Además, la manguera (housu) puede romperse (haretu) debido a la combustión dentro de la manguera debido a (4) y (5) arriba.

Incluso si el retroceso de llama (gyakka) es detenido por la unidad de seguridad (anzen ki), si esto sucede repetidamente, el interior de la manguera (housu) o similar se adelgazará debido a la combustión y es posible que no pueda soportar la presión y resulte en una ruptura (haretu). Además, si el hollín se adhiere al interior de la manguera (housu) de oxígeno (sanso) debido a un retroceso de llama (gyakka), el hollín puede arder explosivamente.

Prevención de desastres causados por retrocesos de llama (gyakka) (Página de texto 79)

Para evitar el retroceso de llama (gyakka), es importante asegurarse de purgar el gas antes de comenzar el trabajo, realizar inspecciones y mantenimiento confiables del equipo y realizar el manejo de acuerdo con las normas para gases inflamables y oxígeno (sanso).

Además, una unidad de seguridad (anzen ki) debe estar fijada de forma segura como contramedida para los retrocesos de llama (gyakka).

■ **Prevención de incendios por causas distintas al gas combustible**

Eliminación de materiales inflamables (kanensei no mono), etc. (Página de texto 79)

En principio, los materiales inflamables deben retirarse de las proximidades del trabajo de soldadura. Si no es posible eliminar los materiales inflamables, cúbralos con láminas ignífugas (bouen shito) o instale una pantalla de partición. Durante los trabajos de soldadura y corte, debe haber alguien que esté atento a los incendios.

La mayoría de la espuma de uretano rígida que se usa en los sitios de construcción en estos días es ignífuga, por lo que el fuego no se puede propagar fácilmente, pero en espacios estrechos, se acumula gas inflamable generado por el calor durante la soldadura y el corte, lo que puede causar una explosión o un incendio. Además, incluso con espuma de uretano tipo aerosol marcada como ignífuga, se generan gases y vapores inflamables cuando la temperatura supera los 200 ° C, y puede estallar en llamas dependiendo de la ubicación, por lo que se requiere precaución.

Trabajo mixto o trabajo de proximidad (incluido trabajo vertical), etc. (Página de texto 81)

En trabajos de proximidad, como trabajos mixtos o trabajos verticales, los materiales inflamables que se utilizan en otros trabajos pueden encenderse debido a salpicaduras (supatta), provocando un incendio.

Se estima que la temperatura inicial de salpicadura (supatta) debida al corte con gas (gasu setudan) con acetileno (asechiren) es de 2200 a 2300 ° C.

Esencialmente, dado que la salpicadura (supatta) vuela unos 10 m, es importante no colocar materiales inflamables en ese rango.

(3) Rayos de luz nocivos generados durante la soldadura con gas (gasu yousetu) (Página de texto 82)

Durante el trabajo de soldadura con gas (gasu yousetu), las piezas de alta temperatura como los materiales base y las llamas generan fuertes rayos infrarrojos. Las enfermedades laborales causadas por los rayos infrarrojos que se enumeran en el Apéndice 1-2 de las Regulaciones de aplicación de la Ley de Normas Laborales, "Lista de trastornos ocupacionales", incluyen trastornos oculares como quemaduras de retina, cataratas, etc., y trastornos de la piel, los cuales son causados por la exposición laboral a los rayos infrarrojos. Si bien no es tan malo como durante la soldadura por arco, durante la soldadura con gas (gasu yousetu), también se genera luz visible fuerte (luz que los ojos pueden ver) y rayos nocivos (yuugai kousen) como los rayos ultravioleta.

(4) Deficiencia de oxígeno (sanso ketubou) (Página de texto 86)

Existe el riesgo de deficiencia de oxígeno (sanso ketubou) durante trabajos como la soldadura con gas (gasu yousetu) en lugares con ventilación insuficiente. Cuando se realice soldadura con gas (gasu yousetu) o fusión en lugares con ventilación insuficiente, además de realizar ventilación forzada con dispositivos de ventilación portátiles, utilice equipos de protección respiratoria (kokyuu you hogo gu) adecuados según la situación.

Tenga en cuenta que en áreas con deficiencia de oxígeno, solo se pueden usar máscaras que suministren aire fresco, como las máscaras de aire. La deficiencia de oxígeno (sanso ketubou) se define como una condición en la que la concentración de oxígeno en el aire es inferior al 18% según la Ordenanza de Anoxia (Ordenanza sobre Prevención de Anoxia, Artículo 2). Además, se requiere una capacitación especial para trabajos peligrosos que pueden implicar deficiencia de oxígeno (sanso ketubou) para trabajar en lugares con riesgo de deficiencia de oxígeno.

(5) Desastres causados por humos metálicos (hyumu)

- Humos metálicos (hyumu) y sus efectos sobre la salud

Generación de humos metálicos (hyumu) por soldadura con gas (gasu yousetu), etc. (Página de texto 86)

Los humos (hyumu) son metales de alta temperatura que se convierten en vapor y se liberan en el entorno de trabajo, se enfrían en el aire y se solidifican. En la soldadura con gas (gasu yousetu) y el corte con gas (gasu setudan), además de los materiales base, el metal contenido en el revestimiento de la superficie también se convierte en humos (hyumu).

- Neumoconiosis (jinpai) y complicaciones

Neumoconiosis (jinpai) (Página de texto 88)

La neumoconiosis (jinpai) y sus complicaciones representan el trastorno crónico más grave causado por humos metálicos (hyumu). A medida que avanzan los síntomas, se manifiestan síntomas como tos, esputo, jadeos y complicaciones para respirar, y la respiración se vuelve difícil.

Con la medicina actual, la neumoconiosis (jinpai) no se puede curar. Además, no hay garantía de que los síntomas de la neumoconiosis (jinpai) no progresen más una vez que la persona deje de trabajar con el polvo. Incluso después de que se detiene el trabajo, la condición puede progresar aún más si hubo una gran cantidad de exposición a humos (hyumu) en el pasado.

Complicaciones (Página de texto 88)

Si uno padece neumoconiosis (jinpai), no solo disminuirá la función pulmonar, sino que puede complicarse por diversas enfermedades. Las siguientes seis enfermedades están reconocidas por ley como complicaciones que están particularmente relacionadas con la neumoconiosis (jinpai). Los tumores mesoteliales también se reconocen como una complicación de la asbestosis resultante de la exposición al asbesto.

[Seis enfermedades reconocidas por la ley como complicaciones particularmente relacionadas con la neumoconiosis (jinpai)]

- Tuberculosis pulmonar
- Pleuresía tuberculosa
- Bronquitis secundaria
- Bronquiectasias secundarias
- Neumotórax secundario
- Cáncer de pulmón primario

▪ **Contramedidas para humos metálicos (hyumu) (Página de texto 88)**

En general, las medidas contra la exposición por inhalación a sustancias químicas y polvo incluyen seguridad intrínseca que evita el uso de sustancias nocivas, medidas de ingeniería que utilizan sistemas de escape locales, medidas de gestión como educación en seguridad y salud para los trabajadores y el uso de equipo de protección personal. . De estos, la máxima prioridad debería ser la seguridad intrínseca, seguida de las medidas de ingeniería y administrativas, y el equipo de protección personal se utilizará en último lugar.

En el caso de la soldadura con gas (gasu yousetu), la seguridad intrínseca es reducir la generación de humos (hyumu), pero es difícil eliminarlos por completo.

Por lo tanto, además de la adopción de material fundido con bajo contenido de humo (hyumu), asegúrese de implementar medidas de ingeniería, medidas de gestión y el uso de equipo de protección personal.

Dispositivo de protección respiratoria (kokyuu you hogo gu) (Página de texto 90)

Es difícil proporcionar un sistema de escape local o similar cuando se realiza una soldadura por arco al aire libre o cuando se realiza un trabajo temporal en el interior. Por lo tanto, es necesario utilizar dispositivos de protección respiratoria (kokyuu you hogo gu) para reducir la concentración de sustancias nocivas inhaladas por los trabajadores a un nivel de riesgo aceptable. Por esta razón, los dispositivos de protección respiratoria (kokyuu you hogo gu) deben seleccionarse y usarse de manera adecuada.

El uso de dispositivos de protección respiratoria (kokyuu you hogo gu) es parte de la gestión del trabajo. Los dispositivos de protección respiratoria (kokyuu you hogo gu) son equipos de protección personal que evitan que los trabajadores inhalen sustancias químicas nocivas cuando están presentes en los espacios de trabajo.

Máscaras contra el polvo (Página de texto 90)

Una máscara contra el polvo es un tipo de dispositivo de protección respiratoria (kokyuu you hogo gu) que elimina el polvo y similares en un espacio de trabajo mediante un filtro. Hay un tipo reemplazable, en la que se puede reemplazar el filtro, y un tipo desechable. El tipo reemplazable incluye un tipo directo, en el que el filtro está conectado directamente a la máscara, y un tipo aislado, en el que el filtro está conectado a través de una manguera corta (housu). El tipo aislado tiene un mejor rendimiento.

Las mascarillas quirúrgicas y las mascarillas no tejidas que se usan en hogares comunes no son a prueba de polvo.

(6) Otro

▪ **Medidas de prevención del golpe de calor (necchuushou) (Página de texto 92)**

El manejo de la condición física diaria también es importante para el golpe de calor (necchuushou), así que no trabaje constantemente y asegúrese de tomar los descansos apropiados. Especialmente en lugares estrechos o al aire libre durante el verano, el trabajo se realiza en lugares con altas temperaturas, alta humedad y luz solar intensa. En tales condiciones, es importante prestar atención al TGBH (índice de calor) y abastecerse con suficiente agua y sal cuando se trabaja. El té japonés y otras bebidas que contienen cafeína son diuréticos y no son adecuados como contramedida para el golpe de calor (necchuushou).

▪ **Prevención de accidentes de caídas (Página de texto 93)**

Al soldar en altitudes elevadas, asegúrese de utilizar correctamente el equipo de prevención de caídas (tuiraku seishi you kigu) para evitar accidentes de caídas (tuiraku saigai). (Se requiere entrenamiento especial para arneses completos)

Capítulo 3 Leyes y reglamentos aplicables

3.1 Sistema legal relacionado con la soldadura con gas (gasu yousetu), etc. (Página de texto 101)

Muchas leyes y regulaciones, como la Ley de Salud y Seguridad Industrial (roudou anzen eiseihou), ordenanzas gubernamentales basadas en la ley y ordenanzas ministeriales se han promulgado como leyes y regulaciones relacionadas con el trabajo de soldadura con gas (gasu yousetu).

Este capítulo presenta los principales.

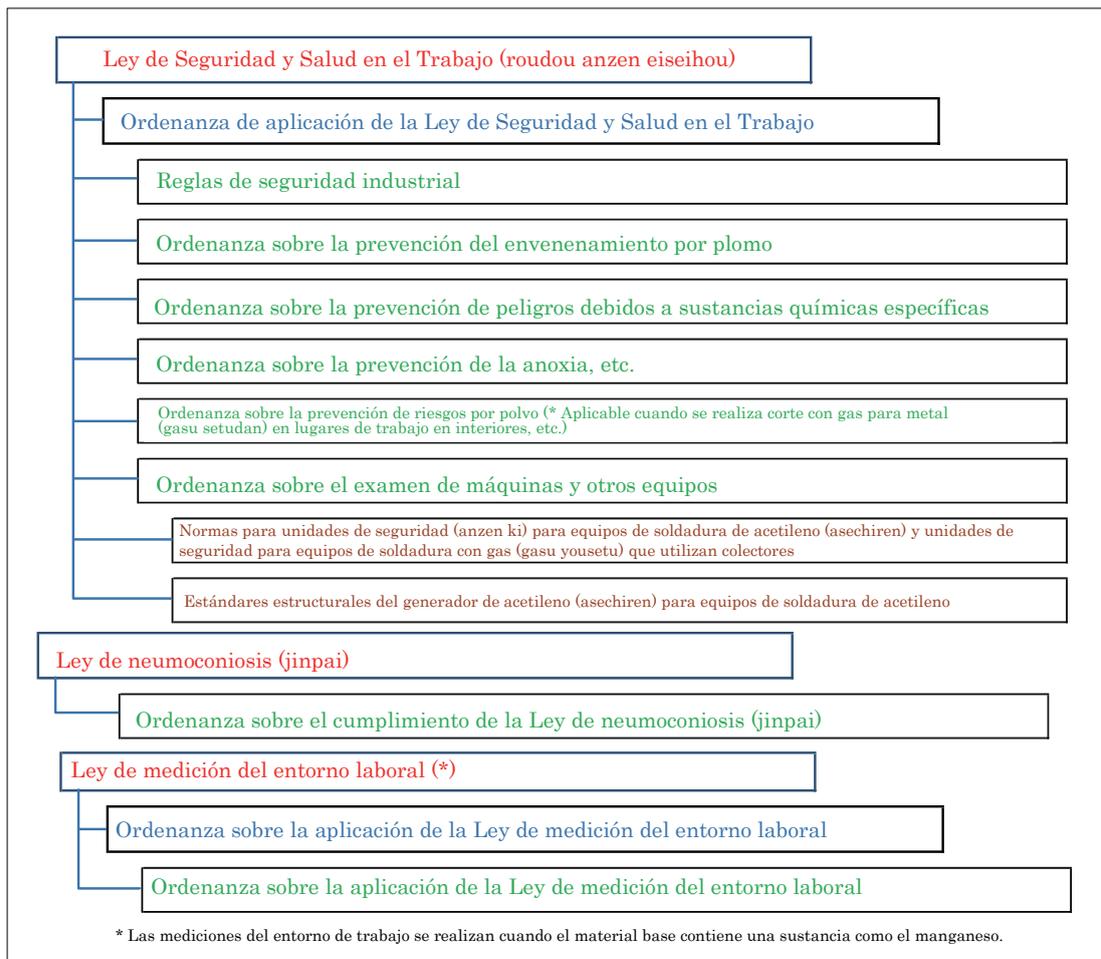
Las medidas de seguridad y salud en el trabajo se estipularon en un principio en la Ley de normas laborales, que establece las normas para las condiciones de trabajo, pero en 1972 la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (roudou anzen eiseihou) fue

promulgada como una ley independiente con todas las funciones, y desde entonces, las medidas se han basado en esta ley, y se han implementado varias regulaciones para prevenir accidentes laborales.

Estos sistemas legales son los siguientes.



Figura 3-1 Sistema legal



3.2 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Extracto)

(Responsabilidades de los operadores comerciales, etc.)

Artículo 3: El empresario no solo debe observar las normas mínimas de prevención de accidentes laborales que establece esta ley, sino velar por la seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo creando un ambiente de trabajo confortable y mejorando las condiciones laborales. Además, el operador empresarial debe cooperar con las medidas del gobierno nacional para prevenir accidentes laborales. (Página de texto 107)

Artículo 4: Los trabajadores deben realizar esfuerzos para observar las materias necesarias para la prevención de accidentes laborales y cooperar en las medidas relacionadas con la prevención de accidentes laborales que implementen los empresarios y otras partes relacionadas. (Página de texto 108)

(Verificación de tipo)

Artículo 44-2: De las máquinas, etc., en el artículo 42, quienes fabrican o importan las máquinas, etc., enumeradas en el Cuadro adjunto 4 especificado por Orden de Gabinete serán registrados por el Ministro de Salud, Trabajo y Bienestar de conformidad con las disposiciones de la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar. La persona que recibió la prueba (en lo sucesivo, la "organización de verificación de tipo registrada") debe someterse a la certificación del modelo de máquina, etc. Disponiéndose, sin embargo, que esto no se aplicará a las máquinas importadas, etc., que caigan dentro de las máquinas o similares para las cuales se ha verificado el siguiente párrafo para su tipo. (Página de texto 116)

(Nota) Se estipula que quienes fabrican o importan máscaras contra el polvo, máscaras de gas, equipo de protección respiratoria con ventiladores eléctricos, tapas protectoras, etc., estarán sujetos a una "verificación de tipo" realizada por una organización de verificación de tipo registrada de conformidad con las disposiciones de la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar.

(Restricciones laborales)

Artículo 61: Los operadores comerciales deberán operar grúas y otras operaciones que estén estipuladas por ordenanza gubernamental utilizando aquellos que hayan obtenido una licencia para las operaciones relevantes del Director General de la Oficina de Trabajo de la Prefectura, o aquellos que hayan sido registrados por el Director General de la Oficina de Trabajo de la Prefectura. . Solo aquellos que hayan completado la capacitación pertinente o que tengan las calificaciones especificadas en las ordenanzas del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar podrán participar en el trabajo correspondiente.

2. Ninguna persona distinta de las que puedan realizar las operaciones pertinentes de conformidad con lo dispuesto en el párrafo anterior, podrá realizar dichas operaciones pertinentes.
3. Una persona que pueda participar en las operaciones pertinentes de conformidad con las disposiciones del párrafo 1 debe llevar una licencia de conducir u otros documentos que certifiquen las calificaciones correspondientes a las operaciones pertinentes al participar en dichas operaciones pertinentes.

(Página de texto 118)

3.3 Ordenanza sobre seguridad y salud en el trabajo (Extracto)

(Capacitación al momento de la contratación, etc.)

Artículo 35: Cuando se contrata a un trabajador o cambian las responsabilidades de un trabajador, el operador de la empresa debe proporcionar capacitación al trabajador relevante sobre los asuntos necesarios para la seguridad o la higiene con respecto al trabajo que debe realizar el trabajador relevante de entre los siguientes elementos de manera oportuna. Sin embargo, para los trabajadores en establecimientos comerciales en las industrias enumeradas en el Artículo 2, Punto 3 de la Ordenanza, se puede omitir la capacitación en los asuntos 1 a 4.

- (I) Asuntos relacionados con la peligrosidad o nocividad de la maquinaria, materias primas, etc., y cómo manejarlos.
 - (II) Asuntos relacionados con el desempeño de dispositivos de seguridad, dispositivos de control de sustancias peligrosas o equipo de protección, y cómo manejarlos.
 - (III) Asuntos relacionados con los procedimientos de trabajo.
 - (IV) Asuntos relacionados con las inspecciones al inicio de la obra.
 - (V) Asuntos relacionados a las causas y prevención de enfermedades que puedan ocurrir en el negocio correspondiente.
 - (VI) Asuntos relacionados con la organización, el orden y el mantenimiento de la limpieza.
 - (VII) Asuntos relacionados a las medidas de emergencia y evacuación en caso de accidente.
 - (VIII) Además de los asuntos enumerados en los puntos anteriores, los asuntos necesarios para la seguridad o la higiene relacionados con el negocio relevante. (Página de texto 130)
2. El empleador podrá omitir la educación sobre tales asuntos para los trabajadores que se reconozca que tienen suficientes conocimientos y habilidades con respecto a todo o parte de los asuntos enumerados en cada artículo del párrafo anterior. (Página de texto 131)

(Reemisión de Certificado de Formación Técnica, etc.)

Artículo 82: En el caso de una persona a la que se le haya expedido un Certificado de Formación Técnica y que actualmente esté realizando o tenga intención de realizar un trabajo relacionado con dicha formación técnica, si se pierde o daña, a excepción del caso prescrito en el párrafo 3, la solicitud para la reemisión del Certificado de Formación Técnica (Formulario No. 18) se debe enviar a la institución de capacitación registrada de la cual dicha persona recibió el Certificado de Formación Técnica, y se debe volver a emitir el Certificado de Formación Técnica.

2. Cuando la persona prescrita en el párrafo anterior cambia su nombre, excepto en el caso prescrito en el párrafo 3, la persona debe presentar la solicitud de reemplazo del Certificado de Formación Técnica (Formulario No. 18) a la institución de capacitación registrada de la cual recibió el Certificado de Formación Técnica y recibir una reescritura del Certificado de Formación Técnica. (Página de texto 132)

(Prevenir explosiones o incendios por ventilación, etc.)

Artículo 261: Para prevenir explosiones o incendios causados por vapor, gas o polvo en lugares donde hay presentes vapores inflamables, gases inflamables o polvo inflamable y existe la posibilidad de explosiones o incendios, se deben tomar medidas como purificación de la ventilación, ventilación de enfriamiento y eliminación de polvo. (Página de texto 133)

(Soldar tuberías o recipientes que contengan aceite, etc.)

Artículo 285: Para contenedores como tuberías, tanques, tambores, etc., donde pueden estar presentes aceites inflamables que no son sustancias peligrosas, o alternativamente, polvo inflamable o sustancias peligrosas, la soldadura, fusión u otro trabajo que implique el uso de fuego o trabajo que pueda generar chispas no debe realizarse hasta después de que el operador del trabajo elimine estas sustancias con anticipación o tome otras medidas similares para evitar explosiones o incendios.

2. Los trabajadores no podrán realizar los trabajos señalados en el párrafo anterior hasta que se hayan tomado las medidas señaladas en dicho párrafo. (Página de texto 134)

(Soldar en lugares con ventilación insuficiente, etc.)

Artículo 286: No se debe usar oxígeno (sanso) para purificar o enfriar la ventilación cuando el empleador realiza un trabajo que pueda generar chispas debido a la soldadura, fusión, calentamiento de metal u otro trabajo que involucre fuego, como pulido en seco con muela abrasiva, astillado mediante cincelado, etc. en lugares con ventilación insuficiente de purificación o refrigeración.

2. En el caso del párrafo anterior, los trabajadores no utilizarán oxígeno para purificar o enfriar la ventilación. (Página de texto 135)

(Instalación de unidades de seguridad (anzen ki))

Artículo 306: Para los equipos de soldadura de acetileno (asechiren), el operador del trabajo debe equipar cada soplete (suikan) con una unidad de seguridad (anzen ki). Sin embargo, esto no se aplicará cuando la tubería principal esté equipada con una unidad de seguridad (anzen ki) y cada tubería de derivación más cercana al soplete (suikan) esté equipado con una unidad de seguridad.

2. Para el equipo de soldadura de acetileno (asechiren) en el que el depósito de gas está separado del generador, el operador comercial debe proporcionar una unidad de seguridad (anzen ki) entre el generador y el depósito de gas. (Página de texto 137)

(Restricciones al uso de cobre)

Artículo 311: El operador comercial no debe usar cobre o una aleación que contenga 70% o más de cobre para las tuberías o accesorios del equipo de soldadura con gas (gasu yousetu) que usa colectores para acetileno fundido (asechiren). (Página de texto 138)

(utoinspección periódica (teiki jishu kensa))

Artículo 317: El empleador deberá realizar periódicamente una autoinspección del equipo de soldadura de acetileno (asechiren) o del equipo de soldadura con gas utilizando colectores (excluyendo las partes de la tubería enterradas bajo tierra. Lo mismo aplica en lo sucesivo en este artículo) una vez al año por daños, deformaciones, corrosión, etc., así como su funcionalidad. Sin embargo, esto no se aplicará al período de no uso de equipos de soldadura de acetileno (asechiren) o equipos de soldadura con gas que utilicen colectores que no se utilicen durante un período superior a un año.

4. Cuando el operador del trabajo realice la autoinspección establecida en el párrafo (1) o el párrafo (2), debe registrar los siguientes elementos y almacenarlos durante tres años.
 - (I) Fecha de inspección
 - (II) Método de inspección
 - (III) Ubicaciones de inspección
 - (IV) Resultados de la inspección
 - (V) Nombre de la persona que realizó la inspección.
 - (VI) Cuando se toman reparaciones u otras medidas basadas en los resultados de la inspección, los detalles de las mismas
- (Página de texto 140)

(Equipo de protección respiratoria (kokyuu you hogo Gu))

Artículo 593: Si el operador del trabajo está involucrado en operaciones en lugares extremadamente calientes o fríos, operaciones que involucran el manejo de grandes cantidades de objetos calientes o fríos o sustancias nocivas, operaciones que involucran exposición a rayos de luz nocivos, operaciones en áreas dañinas que emiten gas, vapor o polvo, operaciones que tienen un alto riesgo de contaminación debido a patógenos u otras operaciones dañinas, se debe proporcionar equipo de protección apropiado como ropa protectora, gafas protectoras y equipos de protección respiratoria (kokyuu you hogo gu) para uso de los trabajadores involucrados en las operaciones . (Página de texto 142)

3.4 Ordenanza sobre la prevención de riesgos debidos al polvo

Líneas generales de la Ordenanza sobre la prevención de peligros debidos al polvo es el siguiente (de la página 106 del texto).

- **Operaciones que implican la fusión de metales (Ordenanza sobre prevención de peligros debidos al polvo) (Página de texto 106)**

"Operaciones que involucran la fusión de metal o la perforación con un arco en interiores, en una mina o dentro de un tanque, barco, tubería, vehículo, etc." corresponden a "trabajos con polvo" según la Ordenanza sobre la prevención de peligros debidos al polvo (Ordenanza sobre la prevención de peligros debidos al polvo, artículo 2, párrafo 1, punto 1 y cuadro adjunto 1, punto 20). Por tanto, el trabajo de corte con gas (gasu setudan) corresponde al trabajo con polvo.

Es obligatorio instalar un sistema de ventilación general (zentai kankisouchi) (ventilador en la mina), etc., en los lugares de trabajo interiores donde se fusiona el metal, y medir la concentración de polvo en las minas donde se trabaja.

Texto complementario de preguntas del examen de formación técnica para la soldadura con gas (Gasu Yousetsu)

Capítulo 1 Preguntas relacionadas con el equipo utilizado para la soldadura con gas (gasu yousetsu), etc.

■ Pregunta 1 (Características de corte con gas (gasu setudan))

Con respecto a las características de corte con gas (gasu setudan), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Incluso se pueden cortar placas gruesas siempre que el material se oxide a la temperatura de combustión del gas.
- (2) En el corte con gas (gasu setudan), el metal se corta por oxidación.
- (3) Es posible cortar materiales distintos a los que se oxidan en función de la temperatura de combustión del gas.
- (4) El corte con gas (gasu setudan) se usa con mayor frecuencia para cortar materiales de acero.

■ Pregunta 2 (Peligros de la soldadura con gas (gasu yousetsu) / corte con gas (gasu setudan))

Con respecto a los peligros de la soldadura con gas (gasu yousetsu) / corte con gas (gasu setudan), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Existe un cierto nivel de riesgo inherente al manejo de oxígeno (sanso) y gas.
- (2) El gas inflamable no provoca explosiones ni incendios.
- (3) El trabajo de soldadura con gas (gasu yousetsu) ha provocado accidentes en los que una llama de alta temperatura encendió vapor o gas inflamable cercano, provocando su explosión.
- (4) Ha habido muchos accidentes en el pasado en los que las personas resultaron heridas al tocar materiales de base calientes o salpicaduras (supatta).

■ Pregunta 3 (Equipo utilizado para soldadura con gas (gasu yousetsu) y corte con gas (gasu setudan))

Con respecto a los nombres de los equipos utilizados para soldadura con gas (gasu yousetsu) y corte con gas (gasu setudan), ¿cuál de las siguientes cuatro opciones es INCORRECTA?

- (1) El corte con gas (gasu setudan) se puede realizar sustituyendo el tubo de aspiración y la boquilla entre los equipos utilizados para la soldadura con gas (gasu yousetsu) por el equipo utilizado para el corte con gas (gasu setudan).
- (2) No se puede utilizar necesariamente el mismo tipo de soldador para todos los gases inflamables.
- (3) La soldadura con gas (gasu yousetsu) se puede realizar siempre que tenga un recipiente de oxígeno (sanso), un recipiente de gas inflamable, una manguera (housu) que envíe oxígeno y gas al soldador y un soldador. No se requiere ningún otro equipo.
- (4) Se deben utilizar soldadores adecuados para el tipo y la presión del gas inflamable.

■ Pregunta 4 (Antorchas (tochi))

Con respecto a las antorchas (tochi), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Los soldadores para soldadura con gas (gasu yousetsu) y cortadores (setudanki) para corte con gas (gasu setudan) queman solo gas inflamable para calentar el material metálico.
- (2) Una antorcha (tochi) es un instrumento para calentar, soldar y cortar metal.
- (3) Los soldadores para soldadura con gas (gasu yousetsu) y cortadores (setudanki) para corte con gas (gasu setudan) mezclan y queman gas inflamable y oxígeno (sanso) para calentar materiales metálicos.
- (4) Los soldadores para soldadura con gas (gasu yousetsu) y cortadores (setudanki) para corte con gas (gasu setudan) constan de un soplete (suikan) y una boquilla.

■ Pregunta 5 (Tipos y boquillas de gases inflamables)

Con respecto a los tipos de gases inflamables y las boquillas, ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) El acetileno es más fácil de encender y tiene una velocidad de combustión más rápida que el propano.
- (2) Las propiedades de los gases inflamables difieren según el tipo, pero la estructura de la boquilla es la misma para todos los gases inflamables.
- (3) La temperatura de la boquilla de gas de acetileno (asechiren) está diseñada para minimizar el aumento de temperatura antes de que salga de la boquilla para evitar retrocesos de llama (gyakka).
- (4) Es extremadamente peligroso si ocurren retrocesos de llama (gyakka).

■ Pregunta 6 (Reguladores de presión (aturyoku chousei ki))

Con respecto a los reguladores de presión (aturyoku chousei ki), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) El material y la estructura del regulador de presión (aturyoku chousei ki) difieren según el tipo de gas.
- (2) El regulador de presión sirve para ajustar la presión original del cilindro a una presión adecuada para soldar y similares.
- (3) El oxígeno (sanso) y el gas inflamable con los que se llena un recipiente se pueden utilizar sin instalar un regulador de presión (aturyoku chousei ki).
- (4) Es necesario considerar cuidadosamente las condiciones de uso y las propiedades del gas y seleccionar un regulador de presión (aturyoku chousei ki) que se adapte a él.

■ Pregunta 7 (Notas para el uso de reguladores de presión (aturyoku chousei ki))

Con respecto a las notas para el uso de reguladores de presión (aturyoku chousei ki), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Si el indicador del regulador de presión (aturyoku chousei ki) vibra fraccionalmente o se genera un ruido anormal en el cuerpo del regulador de presión, se debe cerrar la válvula del lado de baja presión una vez y abrirla lentamente.
- (2) Al realizar soldaduras, etc., se debe asegurar de que la válvula esté estable con un cierto espacio libre.
- (3) Si el indicador del regulador de presión (aturyoku chousei ki) vibra fraccionalmente o se genera un ruido anormal en el cuerpo del regulador de presión mientras el gas fluye, se deben verificar los ajustes del regulador de presión.
- (4) Si el indicador del regulador de presión (aturyoku chousei ki) vibra fraccionalmente o se genera un ruido anormal en el cuerpo del regulador de presión, se debe cerrar la válvula del lado de alta presión una vez y abrirla lentamente.

■ Pregunta 8 (soldadura con gas (gasu yousetu) / corte con gas y retrocesos de llama (gyakka))

Con respecto a la soldadura con gas (gasu yousetu) / corte con gas y retrocesos de llama (gyakka), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) La "detonación" es un fenómeno en el que la velocidad del retroceso de llama (gyakka) supera la velocidad del sonido.
- (2) Si la unidad de seguridad (anzen ki) funciona correctamente, el retroceso de llama (gyakka) se detendrá en la boquilla, pero el dispositivo puede dañarse.
- (3) Incluso si el retroceso de llama (gyakka) llega al soldador o la manguera (housu) de gas antes de la unidad de seguridad (anzen ki) y el hollín se adhiere al interior, este no se quemará después.
- (4) Es importante no provocar retrocesos de llama (gyakka).

■ Pregunta 9 (Color exterior de las mangueras (housu) de gas para soldar / cortar)

Con respecto al color exterior de las mangueras de gas (housu) para soldar / cortar, ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) La manguera de goma para soldar / cortar (yousestu / setudan you gomu housu) se puede compartir con otras mangueras de gas.
- (2) JIS K 6333 también se aplica a mangueras para gases de protección inertes o activados en soldadura por arco.
- (3) El color de la capa de goma en el exterior de la manguera de goma para soldar / cortar (yousestu / setudan you gomu housu) se especifica en JIS K 6333 para cada tipo de gas.
- (4) Las disposiciones de JIS no son legalmente vinculantes, pero deben cumplirse para realizar el trabajo de manera segura.

■ Pregunta 10 (Etiquetas de llenado para contenedores de gas)

Con respecto a las etiquetas de llenado para contenedores de gas, ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) El precio del gas está escrito en la etiqueta de llenado del contenedor de gas.
- (2) El nombre del gas de llenado está escrito en la etiqueta de llenado del recipiente de gas.
- (3) La etiqueta de llenado del recipiente de gas tiene escrita la fecha de llenado / el identificador del lote de fabricación.
- (4) La etiqueta de llenado del recipiente de gas tiene escritas las propiedades del gas de llenado.

■ Pregunta 11 (Color del recipiente de gas)

Con respecto al color del recipiente de gas, ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Cuando el gas de llenado es oxígeno (sanso), el color del recipiente es amarillo.
- (2) Cuando el gas de llenado es acetileno (asechiren), el color del recipiente es marrón.
- (3) Cuando el gas de llenado es hidrógeno, el color del recipiente es rojo.
- (4) Cuando el gas de llenado es dióxido de carbono licuado, el color del recipiente es verde.

■ Pregunta 12 (Otros cilindros (bonbe) de gas inflamable)

Con respecto a otros cilindros (bonbe) de gas inflamable, ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) El propano, el butano, etc. se envasan en un cilindro hueco en estado presurizado y licuado.
- (2) La tapa de los cilindros (bonbe) de gas inflamable (y helio) es un tornillo a la izquierda, a excepción del amoníaco, etc.
- (3) Se deben almacenar cilindros como propano y butano en un estado acostado.
- (4) Si la válvula del recipiente se abre con un cilindro como propano o butano acostado, puede ocurrir un mal funcionamiento.

■ Pregunta 13 (cilindro de oxígeno (sanso bonbe))

Con respecto a los cilindros de oxígeno (sanso bonbe), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) El oxígeno (sanso) utilizado para la soldadura no se licua y se llena en un cilindro de oxígeno (sanso bonbe) hueco a una presión alta ligeramente inferior a 15 MPa.
- (2) Está bien que una pequeña cantidad de aceite se adhiera a la tapa del cilindro de oxígeno (sanso bonbe).
- (3) La boquilla (boca de llenado) del cilindro de oxígeno (sanso bonbe) es un tornillo a la derecha.
- (4) El oxígeno (sanso) es un gas inflamable.

■ Pregunta 14 (Calificaciones)

Con respecto a las calificaciones, ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Los trabajos como la soldadura con gas (gasu yousetu) se pueden realizar sin calificaciones.
- (2) Los trabajos como la soldadura con gas (gasu yousetu) no se deben realizar sin ciertas calificaciones, como completar la formación técnica de soldadura con gas.
- (3) Nadie menor de 18 años debe realizar trabajos de soldadura con gas (gasu yousetu).
- (4) El trabajo de soldadura de calderas no debe asignarse a ninguna persona menor de 18 años tanto para la soldadura por arco como para la soldadura con gas (gasu yousetu).

■ Pregunta 15 (Notas sobre transporte en fábricas, etc.)

Con respecto a las notas para el transporte de objetos en fábricas, etc., ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es CORRECTA?

- (1) El cilindro se puede arrastrar y transportar sin utilizar un portacilindros.
- (2) Los cilindros (bonbe) se pueden rodar y transportar sin utilizar un portacilindros.
- (3) Cuando transporte cilindros (bonbe) a mano, se debe sujetar la parte de la válvula del contenedor.
- (4) Se debe utilizar un transportador de cilindros (bonbe) específico para transportar recipientes de llenado en fábricas y sitios de construcción.

■ Pregunta 16 (Notas sobre el uso de cilindros (bonbe))

Con respecto a las notas sobre el uso de cilindros (bonbe), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) No es necesario asegurar el cilindro (bonbe) incluso si no es estable.
- (2) No se debe utilizar el cilindro (bonbe) en la plataforma de carga de un vehículo de transporte.
- (3) Al fijar el cilindro (bonbe), no se debe asegurar en el cuello.
- (4) No se debe tocar el cilindro (bonbe) de oxígeno (sanso) con guantes engrasados.
Además, no se debe colocar aceite cerca del cilindro (bonbe).

■ Pregunta 17 (Notas sobre la devolución de contenedores de gas)

Con respecto a las notas sobre la devolución de contenedores de gas, ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Los contenedores de gas son peligrosos si todavía hay gas en el interior, así que se deben devolver después de agotar el gas.
- (2) Cuando se agota el gas, la presión del cilindro (bonbe) llega a ser la misma que la presión atmosférica y puede entrar aire sucio en el recipiente.
- (3) El contenedor de gas debe devolverse al fabricante sin que se haya agotado todo el gas.
- (4) Los contenedores pueden devolverse cuando la presión en el lado de alta presión del regulador de presión (ataryoku chousei ki) alcanza una presión cercana a la memoria mínima del manómetro.

■ Pregunta 18 (Conexión del regulador de presión (aturyoku chousei ki) (Parte 1))

Con respecto al ajuste del regulador de presión (aturyoku chousei ki), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Antes de instalar un regulador de presión (aturyoku chousei ki) en un cilindro de oxígeno (sanso bonbe), debe abrir la válvula aproximadamente media vuelta, dejarla durante aproximadamente 1 segundo y eliminar el polvo del puerto de llenado con gas.
- (2) Debe asegurarse de que el empaque esté instalado normalmente y que no haya rayones.
- (3) Cuando instale un manómetro en un cilindro de oxígeno (sanso bonbe), debe apuntarlo a usted mismo para que la abertura de radiación se pueda ver claramente e instalar de manera que el manómetro esté en una ubicación fácil de ver.
- (4) Debe aplicar agua con jabón a la parte de conexión, verificar visualmente desde al menos dos direcciones, verificar que no haya burbujas y verificar que no haya fugas de gas.

■ Pregunta 19 (Ajuste del regulador de presión (aturyoku chousei ki) (Parte 2))

Con respecto al ajuste del regulador de presión (aturyoku chousei ki), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Cuando instale un manómetro en un cilindro (bonbe) de acetileno (asechiren), no debe apuntar la abertura de radiación hacia usted, debe ajustar la posición para que el manómetro sea fácil de ver y presionarlo con el soporte de montaje para asegurarlo.
- (2) Después de instalar correctamente la manija de control, debe asegurarse de que esté completamente girada hacia la izquierda y que esté suelta para que no mire el manómetro en ángulo con el regulador.
- (3) Al abrir la válvula, si la válvula está rígida, debe golpearla ligeramente con una herramienta.
- (4) Debe girar la válvula (bonbe) del cilindro de acetileno (asechiren) aproximadamente una vuelta (no abrirla completamente).

■ Pregunta 20 (Precauciones para el uso del regulador de presión (aturyoku chousei ki) (Parte 1))

Con respecto a las precauciones para el uso de reguladores de presión (aturyoku chousei ki), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Cuando utilice un regulador de presión (aturyoku chousei ki), debe girar la palanca de control completamente hacia la izquierda para aflojarla.
- (2) No debe aplicar grasa ni aceite a las partes del regulador.
- (3) Si el tornillo de montaje del regulador de presión (aturyoku chousei ki) está dañado, no debe intentar instalarlo a la fuerza.
- (4) No debe mover un cilindro (bonbe) con un regulador de presión (aturyoku chousei ki) instalado.

■ Pregunta 21 (Precauciones para el uso del regulador de presión (aturyoku chousei ki) (Parte 2))

Con respecto a las precauciones para el uso de reguladores de presión (aturyoku chousei ki), ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) No debe manipular las piezas del regulador de presión (aturyoku chousei ki) con manos o guantes aceitosos.
- (2) Si la presión de acetileno (asechiren) cae durante el trabajo, debe verificar la cantidad restante dentro del cilindro.
- (3) Cuando el trabajo esté terminado o suspendido, debe cerrar la válvula del cilindro (bonbe) y girar la palanca de control completamente hacia la izquierda para aflojarla.
- (4) Debe desarmar con frecuencia el regulador de presión (aturyoku chousei ki) y repararlo si es necesario.

■ Pregunta 22 (Conexión de un regulador de presión (aturyoku chousei ki) y soldador, etc. (Parte 1))

Con respecto a la conexión de un regulador de presión (aturyoku chousei ki) y un soldador, etc., ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Antes de realizar la conexión, debe comprobar que la manguera (housu) no se haya deteriorado ni tenga grietas.
- (2) Debe asegurarse de que no haya polvo, insectos o agua dentro de la manguera (housu).
- (3) Debe asegurarse de que la válvula del soplete (suikan) esté cerrado.
- (4) Debe usar una manguera roja (housu) para oxígeno (sanso) y una manguera azul para acetileno (asechiren).

■ Pregunta 23 (Ignición y control de llama)

Con respecto a la ignición y control de llama, ¿cuál de las siguientes cuatro explicaciones es INCORRECTA?

- (1) Para ajustar la presión en el lado de baja presión del regulador de presión (aturyoku chousei ki), después de volver a verificar que la válvula del soplete (suikan) está cerrada, debe girar lentamente la manija de control para el oxígeno (sanso) y el gas inflamable con el regulador de presión para ajustar la presión en el lado de baja presión.
- (2) Antes de comenzar los trabajos de ignición en el caso de soldadura, debe usar equipo protector de soldadura y gafas protectoras de protección contra la luz para soldadura con gas (gasu yousetu) de manera adecuada.
- (3) Una vez que se haya colocado adecuadamente el equipo de protección para soldar y las gafas de protección contra la luz para soldadura con gas (gasu yousetu), abra la válvula de gas inflamable del soplete (suikan) y realice la ignición. La ignición se puede reemplazar por un encendedor disponible comercialmente, etc., además de un equipo de ignición dedicado.
- (4) Debe abrir la válvula de oxígeno precalentado lo antes posible después de la ignición. Primero debe operar la válvula de gas inflamable, seguida de la válvula de oxígeno (sanso), para crear una llama pálida.

■ Pregunta 24 (Notas durante el trabajo de soldadura / corte, método de extinción de incendios)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones con respecto a las precauciones durante el trabajo de soldadura / corte y el método de extinción de incendios.

- (1) Si escucha un chasquido ocasional después de la ignición, debe apagar el fuego inmediatamente, apretar la boquilla (higuchi) y reemplazar la boquilla si el problema persiste.
- (2) Si hay un crujido del soplete durante el trabajo de soldadura o corte, existe la posibilidad de que suceda un retroceso de llama. Debe detener inmediatamente el trabajo, limpie y volver a apretar la boquilla, verificar que no haya fugas de gas, etc.
- (3) Al extinguir un incendio, primero debe cerrar la válvula de oxígeno precalentado y luego cerrar el gas combustible. Para el trabajo de corte, debe cerrar la válvula en el orden de oxígeno precalentado, gas combustible y oxígeno de corte.
- (4) Si se produce un retroceso de llama durante el trabajo, debe cerrar inmediatamente la válvula de oxígeno precalentado, luego la válvula de gas combustible y finalmente la válvula de oxígeno de corte. A continuación, debe cerrar la válvula del recipiente de oxígeno / gas combustible y aflojar la manija de ajuste de presión.

■ Pregunta 25 (Selección, instalación, limpieza de boquillas (higuchi))

Seleccione una de las siguientes cuatro instrucciones con respecto a la selección, instalación y limpieza de la boquilla que sea INCORRECTA.

- (1) Dado que las boquillas se han vuelto más sofisticadas en los últimos años, el trabajo se puede realizar independientemente de la boquilla que se seleccione.
- (2) Para instalar la boquilla, primero debe asegurarse de que las partes de contacto entre la boquilla y el soplete no estén rayadas y que no haya polvo o aceite en ellas. Después de eso, debe regresar completamente la tuerca trasera (tuerca de empaque) hasta que golpee la parte hexagonal del cuerpo principal, y atornillar la boquilla en el soplete hasta donde llegue.
- (3) Después de atornillar la boquilla en el soplete tanto como sea posible, debe apretar la parte hexagonal del cuerpo de la boquilla al máximo con una llave especial. Luego, debe girar la tuerca trasera con la mano hasta que sienta resistencia. La primera instalación debe ser de 1/2 rotación y la segunda y las siguientes instalaciones deben ser de aproximadamente 1/4 de rotación.
- (4) Si la punta de la boquilla está obstruida por salpicaduras, debe limpiarla con una aguja de limpieza de boquillas.

■ Pregunta 26 (inspección visual de la manguera de gas)

Para la inspección visual de la manguera de gas antes de su uso, seleccione uno de los siguientes cuatro puntos que sea INCORRECTO.

- (1) Si la manguera de oxígeno tuvo un retroceso de llama incluso una vez, el hollín se adherirá al interior y, si vuelve a disparar, puede arder violentamente.
- (2) Debe comprobar si hay grietas, desgaste o hinchazón, decoloración / endurecimiento y roce de los accesorios que alcanzan la capa de refuerzo en la superficie de la manguera.
- (3) Debe comprobar la manguera de oxígeno en busca de materias extrañas en el interior.
- (4) Si hay alguna anomalía como resultado de la inspección visual, debe repararla con cinta aislante.

■ Pregunta 27 (Inspección del soplete (antorcha))

Para la inspección del soplete, seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones que sea INCORRECTA.

- (1) Las inspecciones diarias deben realizarse antes del inicio del trabajo ese día.
- (2) Incluso si la inspección de apariencia de la boquilla se lleva a cabo mediante una inspección diaria, se lleva a cabo una inspección mensual regular.
- (3) En la inspección de hermeticidad, debe verificar si hay fugas en el asiento de la válvula, fugas de gas en la parte de montaje de la boquilla y fugas externas en la válvula y las partes de montaje de los componentes.
- (4) No es necesario comprobar el estado de la llama porque se puede encontrar una anomalía inmediatamente durante el trabajo.

■ Pregunta 28 (Inspección del regulador de presión)

Para la inspección del regulador de presión, seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones que sea INCORRECTA.

- (1) Las inspecciones anuales se realizarán periódicamente en el plazo de un año.
- (2) Las inspecciones visuales se llevan a cabo a diario y con regularidad todos los años.
- (3) En la inspección de hermeticidad, debe usar aceite o grasa para verificar si hay fugas de gas.
- (4) En la confirmación del rango de presión de trabajo realizada en la inspección periódica anual, se suministra gas y se opera la manija de ajuste de presión para verificar si la presión máxima se puede ajustar normalmente y si hay una fuga de gas en el puerto de descarga de la válvula de seguridad.

Capítulo 2 Problemas relacionados con los conocimientos básicos sobre gases inflamables y oxígeno

■ Pregunta 29 (características del oxígeno)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre las características del oxígeno que es INCORRECTA.

- (1) El oxígeno es incoloro, transparente, inodoro y más ligero que el aire.
- (2) El oxígeno tiene la función de ayudar fuertemente a que las cosas se quemen, por lo que incluso las cosas que no se queman en el aire se queman violentamente.
- (3) Cuando la concentración de oxígeno aumenta, la temperatura de ignición de sustancias como la gasolina, el queroseno, el aceite pesado, el aserrín y el hidrógeno se reduce y se vuelve fácil de quemar.
- (4) El acetileno tiene una temperatura de combustión más alta en oxígeno que en aire.

■ Pregunta 30 (3 elementos de combustión)

Para los tres elementos de combustión, seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones que sea INCORRECTA.

- (1) Para que un producto se queme, es necesario tener "tres elementos de combustión": un material combustible, oxígeno y una fuente de ignición.
- (2) El acetileno explota sin oxígeno.
- (3) El gas silano se enciende incluso si no hay una fuente de ignición.
- (4) El hidrógeno tiene una energía mínima de ignición extremadamente alta.

■ Pregunta 31 (Energía mínima de ignición)

Con respecto a la energía mínima de ignición, seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones que sea INCORRECTA.

- (1) La explosión de gas no ocurre con la energía electrostática del cuerpo humano.
- (2) Hay muchas fuentes de ignición en el lugar de trabajo.
- (3) Es difícil asegurarse de que no se pasen por alto todas las fuentes de ignición.
- (4) Para evitar un accidente de explosión en trabajos de soldadura, es necesario evitar fugas de gas inflamable.

■ Pregunta 32 (Peligro del gas utilizado para soldar)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre la nocividad del gas utilizado para soldar que sea INCORRECTA.

- (1) No hay problema incluso si se inhala gas acetileno, gas propano e hidrógeno en altas concentraciones.
- (2) Se dice que la inhalación de gas acetileno puede causar edema pulmonar.
- (3) La inhalación de gas acetileno puede causar somnolencia o mareos, hipoestesia y dolor de cabeza.
- (4) El gas propano puede causar somnolencia o mareos, hipoestesia y dolor de cabeza cuando se inhala.

■ Pregunta 33 (Notas en caso de incendio del gas utilizado para soldar)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones que sea INCORRECTA para las precauciones en caso de un incendio del gas utilizado para soldar.

- (1) Debe utilizar agentes extintores en polvo o gases inertes (N₂, Ar, CO₂, etc.) para extinguir incendios causados por gas acetileno, gas propano e hidrógeno.
- (2) Cuando la seguridad esté garantizada, debe tomar medidas para evitar fugas.
- (3) En el caso de un gran incendio causado por gas acetileno, gas propano e hidrógeno, debe rociarlo con agua.
- (4) En caso de incendio provocado por gas acetileno, es recomendable inyectar agua en forma de chorro directo o sólido.

■ Pregunta 34 (Accidente por ruptura de gas a alta presión)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones para el accidente de ruptura de gas a alta presión que sea INCORRECTA.

- (1) Un cilindro de gas comprimido normal se llena a una presión de 14.7 MPa o menos de acuerdo con la Ley de seguridad del gas a alta presión en el momento del llenado.
- (2) 14.7MPa es una presión de aproximadamente 150 kg por 1 cm².
- (3) La presión de explosión causada por la ruptura del tanque no dañará los edificios circundantes.
- (4) La mayoría de los accidentes con gas a alta presión son picos y fugas, y también hay accidentes en los que los contenedores de gas a alta presión se rompen o dañan.

■ Pregunta 35 (Accidente de vuelo de cilindro)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el accidente de vuelo del cilindro que sea INCORRECTA.

- (1) No hay problema incluso si la parte de la válvula del cilindro lleno está rota.
- (2) Si la parte de la válvula del cilindro lleno se rompe, existe el peligro de que el cilindro vuele violentamente debido a la fuerza del gas expulsado.
- (3) Si ocurre un accidente de vuelo, es peligroso solucionarlo cerrando la válvula.
- (4) En caso de accidente de vuelo, no hay otra solución que esperar a que se agote el gas.

■ Pregunta 36 (Notas sobre la manipulación de gas a alta presión)

Con respecto a las disposiciones de la Ley de seguridad del gas a alta presión, seleccione la CORRECTA de las siguientes cuatro explicaciones.

- (1) Se estipula que el gas a alta presión debe almacenarse en un lugar por debajo de los 30 ° C.
- (2) Se estipula que el gas a alta presión debe almacenarse en un lugar por debajo de los 35 ° C.
- (3) Se estipula que el gas a alta presión debe almacenarse en un lugar por debajo de los 40 ° C.
- (4) Se estipula que el gas a alta presión debe almacenarse en un lugar por debajo de los 45 ° C.

■ Pregunta 37 (Trastorno de salud causado por humos)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre los trastornos de salud causados por humos que sea INCORRECTA.

- (1) La cantidad de humo generada por la soldadura con gas es menor que la cantidad de humo generada por la soldadura por arco.
- (2) Se dice que el humo generado por la soldadura con gas no tiene problemas de salud.
- (3) Existe preocupación por la aparición de cáncer de pulmón y asma debido al corte de acero inoxidable.
- (4) En los últimos años, los efectos de la soldadura y el corte de materiales de cobre que contienen manganeso sobre la salud del sistema nervioso central se han convertido en un problema.

■ Pregunta 38 (¿Qué es una explosión de polvo?)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones para las explosiones de polvo que sea INCORRECTA.

- (1) La explosión de polvo es una explosión violenta en la que las sustancias inflamables se convierten en partículas finas (polvo) y flotan en el aire en grandes cantidades, acompañadas de una fuente de ignición.
- (2) Las explosiones de polvo pueden ocurrir en la harina de trigo, el azúcar y el plástico siempre que sean combustibles.
- (3) La soldadura con gas no enciende una explosión de polvo.
- (4) La explosión de polvo también ocurre en metales como el aluminio y el hierro que no se queman a granel.

■ Pregunta 39 (Prevención de desastres por explosión causados por gas combustible)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones que sea INCORRECTA con respecto a la prevención de desastres por explosión causados por gas combustible.

- (1) La mayoría de los accidentes de explosión que ocurren en la soldadura con gas son causados por la fuga de gas combustible como el acetileno en el espacio de trabajo y la llama de encendido o el encendedor de ignición como fuente de ignición.
- (2) Para evitar un accidente de explosión, es fundamental eliminar la fuga de gas combustible.
- (3) Es necesario proporcionar una ventilación suficiente en el lugar de trabajo a diario.
- (4) Incluso si se espera un trabajo mixto con otros negocios, no es necesario hacer suficientes ajustes por adelantado.

■ Pregunta 40 (Causa de los retrocesos de llama)

Sobre la causa de los retrocesos de llama, seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones que sea INCORRECTA.

- (1) Cuando la velocidad de combustión se vuelve más rápida que el flujo de gas debido a un aumento en la temperatura de la boquilla, tasa de flujo insuficiente, cambio en la proporción de mezcla, etc.
- (2) Cuando la punta de la boquilla está bloqueada por contacto con el material base o salpicaduras
- (3) Cuando la boquilla de gas acetileno se usa en GLP
- (4) Cuando el polvo metálico o el hollín del retroceso de llama anterior se ha adherido al interior de la manguera de oxígeno.

■ Pregunta 41 (Desastres causado por retrocesos de llama)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones para desastres causados por retrocesos de llama que sea INCORRECTA.

- (1) La boquilla y el soplete pueden quemarse por retroceso.
- (2) La manguera puede reventar debido al retroceso de llama.
- (3) Si la unidad de seguridad detiene el retroceso de llama, no hay problema incluso si el retroceso de llama ocurre repetidamente.
- (4) Si el hollín se adhiere al interior de la manguera de oxígeno debido al retroceso de llama, el hollín puede arder explosivamente.

■ Pregunta 42 (Prevención de desastres causados por retrocesos de llama)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones para prevenir desastres causados por retrocesos de llama que sea INCORRECTA.

- (1) La purga de gas antes del inicio del trabajo es importante para evitar el retroceso de llama.
- (2) La inspección y el mantenimiento confiables del equipo son importantes para evitar retrocesos de llama.
- (3) El manejo de gas inflamable y oxígeno de acuerdo con las normas es importante para prevenir el retroceso de la llama.
- (4) La unidad de seguridad no es efectiva contra el retroceso de llama, por lo que no es necesario instalarla de forma segura.

■ Pregunta 43 (Desastres durante la soldadura con gas)

Seleccione la CORRECTA de las siguientes cuatro explicaciones para los desastres que ocurren durante la soldadura con gas.

- (1) Durante el trabajo de soldadura con gas, se generan fuertes rayos ultravioleta a partir de piezas de alta temperatura, como metales base y llamas.
- (2) En la soldadura con gas, se genera luz visible fuerte (luz visible) y luz dañina como los rayos ultravioleta.
- (3) La deficiencia de oxígeno se define como una condición en la que la concentración de oxígeno en el aire es inferior al 18% en la normativa para la prevención de la anoxia.
- (4) Cuando la soldadura o fusión con gas se realiza en un lugar con ventilación insuficiente, si la ventilación forzada se realiza con un dispositivo de ventilación portátil o similar, no se requiere equipo de protección respiratoria.

■ Pregunta 44 (Generación de humos metálicos debido a la soldadura con gas, etc.)

Para humos metálicos por soldadura con gas, etc., seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones que sea INCORRECTA.

- (1) Los humos son metales de alta temperatura que se convierten en vapor y se liberan en el entorno de trabajo, se enfrían en el aire y se solidifican.
- (2) En la soldadura y el corte con gas, el metal contenido en el revestimiento de la superficie también se convierte en humo.
- (3) La neumoconiosis es un trastorno crónico grave causado por humos metálicos.
- (4) La neumoconiosis no causa disnea incluso si los síntomas progresan.

■ Pregunta 45 (Contramedidas contra humos metálicos)

Elija la CORRECTA de las siguientes cuatro explicaciones para medidas contra humos metálicos

- (1) En general, las tres medidas contra la exposición por inhalación a sustancias químicas y polvo incluyen seguridad intrínseca para evitar el uso de sustancias nocivas, medidas de ingeniería que utilizan dispositivos de escape locales y medidas de gestión como la educación sobre seguridad y salud para los trabajadores.
- (2) Entre las medidas contra la exposición por inhalación de sustancias químicas y polvo, la que debe tomarse con mayor prioridad son las medidas de ingeniería.
- (3) Entre las medidas contra la exposición por inhalación de sustancias químicas y polvo, la que debe tomarse con mayor prioridad son las medidas de gestión.
- (4) En el caso de la soldadura con gas, la seguridad intrínseca consiste en reducir la generación de humos, pero es difícil eliminarlos por completo.

■ Pregunta 46 (Equipo de protección respiratoria)

Elija una de las siguientes cuatro instrucciones para el equipo de protección respiratoria que sea INCORRECTA.

- (1) Incluso si es difícil instalar un sistema de ventilación de extracción local, no es necesario utilizar equipo de protección respiratoria.
- (2) El equipo de protección respiratoria debe seleccionarse y utilizarse de manera adecuada.
- (3) El uso de equipos de protección respiratoria está relacionado con la gestión del trabajo.
- (4) El equipo de protección respiratoria es un equipo de protección personal.

■ Pregunta 47 (Máscara antipolvo)

Para la máscara contra el polvo, seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones que sea INCORRECTA.

- (1) Una máscara contra el polvo es un tipo de equipo de protección respiratoria que elimina el polvo y similares en el espacio de trabajo con un filtro.
- (2) Hay dos tipos de máscaras contra el polvo: reemplazables y desechables.
- (3) El rendimiento de la máscara contra el polvo de acoplamiento directo y la máscara aislada a prueba de polvo es superior al de la máscara contra el polvo de acoplamiento directo.
- (4) Las máscaras quirúrgicas y las máscaras no tejidas que se usan en hogares comunes tampoco tienen una función a prueba de polvo.

Capítulo 3 Asuntos relacionados con leyes relacionadas

■ Pregunta 48 (Régimen legal para la soldadura por gas, etc.)

En cuanto al sistema legal relacionado con la soldadura por gas, etc., seleccione la CORRECTA entre las siguientes cuatro explicaciones.

- (1) De las múltiples leyes relacionadas con el trabajo de soldadura con gas, la principal es la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- (2) De las múltiples leyes relacionadas con el trabajo de soldadura con gas, la principal es la Ley de neumoconiosis (jinpai).
- (3) De las múltiples leyes relacionadas con el trabajo de soldadura con gas, la principal es la Ley de medición del entorno laboral.
- (4) Entre las múltiples leyes relacionadas con los trabajos de soldadura con gas, la principal es la Ordenanza sobre Prevención de Anoxia.

■ Pregunta 49 (Responsabilidades de las empresas, etc.)

En cuanto a las responsabilidades de las empresas, etc. en virtud de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, seleccione la CORRECTA de las cuatro explicaciones siguientes.

- (1) El operador del trabajo podrá cumplir con las normas mínimas para la prevención de accidentes laborales que establezca la ley.
- (2) El empleador debe garantizar la seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo creando un entorno de trabajo cómodo y mejorando las condiciones laborales.
- (3) El empleador debe cooperar con las medidas del gobierno nacional para prevenir accidentes laborales.
- (4) Los trabajadores no necesitan cooperar en las medidas relacionadas con la prevención de accidentes laborales que implementen las empresas y otras partes relacionadas, además de observar las materias necesarias para la prevención de accidentes laborales.

■ Pregunta 50 (Educación al momento de la contratación)

Seleccione la CORRECTA de las siguientes cuatro explicaciones con respecto a la educación al momento de la contratación bajo el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional.

- (1) Cuando se contrata a un trabajador, el empleador debe brindar educación sobre los asuntos necesarios para la seguridad o la higiene en relación con el trabajo a realizar sin demora.
- (2) Cuando se cambia el contenido del trabajo de un trabajador, el empleador no necesita proporcionar educación sobre los asuntos necesarios para la seguridad o la higiene en relación con el trabajo que debe realizar sin demora.
- (3) Cuando un empresario contrata a un trabajador, éste debe educarlo en todos los aspectos necesarios para la seguridad o la higiene en relación con el trabajo que realiza sin demora.
- (4) Cuando el empleador cambia el contenido del trabajo del trabajador, éste debe brindar educación sobre todos los asuntos necesarios para la seguridad o la higiene relacionados con el trabajo que realiza sin demora.

■ Pregunta 51 (Reemisión del Certificado de Formación Técnica, etc.)

Con respecto a la reemisión del Certificado de Formación Técnica en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones que sea INCORRECTA.

- (1) Si el Certificado de Formación Técnica se pierde o se daña, se debe volver a emitir el Certificado de Formación Técnica.
- (2) La reemisión del Certificado de Formación Técnica es posible en la institución de formación registrada que recibió el Certificado de Formación Técnica.
- (3) Incluso si se pierde el Certificado de Formación Técnica, se puede iniciar el trabajo relacionado con la formación técnica.
- (4) Cuando se cambia el nombre, se debe volver a redactar el Certificado de Formación Técnica.

Respuesta correcta

Capítulo 1 Preguntas relacionadas con el equipo utilizado para la soldadura con gas (gasu yousetsu), etc.

- Pregunta 1 (Características de corte con gas (gasu setudan))(3)
- Pregunta 2 (Peligros de la soldadura con gas (gasu yousetsu) / corte con gas (gasu setudan)) (2)
- Pregunta 3 (Equipo utilizado para soldadura con gas (gasu yousetsu) y corte con gas (gasu setudan)) (3)
- Pregunta 4 (Antorchas (tochi))(1)
- Pregunta 5 (Tipos y boquillas de gases inflamables)(2)
- Pregunta 6 (Reguladores de presión (aturyoku chousei ki))(3)
- Pregunta 7 (Notas para el uso de reguladores de presión (aturyoku chousei ki))(4)
- Pregunta 8 (soldadura con gas (gasu yousetu) / corte con gas y retrocesos de llama (gyakka))(3)
- Pregunta 9 (Color exterior de las mangueras (housu) de gas para soldar / cortar)(1)
- Pregunta 10 (Etiquetas de llenado para contenedores de gas)(1)
- Pregunta 11 (Color del recipiente de gas)(1)
- Pregunta 12 (Otros cilindros (bonbe) de gas inflamable)(3)
- Pregunta 13 (cilindro de oxígeno (sanso bonbe))(2)
- Pregunta 14 (Calificaciones)(1)
- Pregunta 15 (Notas sobre transporte en fábricas, etc.)(4)
- Pregunta 16 (Notas sobre el uso de cilindros (bonbe))(1)
- Pregunta 17 (Notas sobre la devolución de contenedores de gas)(1)
- Pregunta 18 (Conexión del regulador de presión (aturyoku chousei ki) (Parte 1))(3)
- Pregunta 19 (Ajuste del regulador de presión (aturyoku chousei ki) (Parte 2))(3)
- Pregunta 20 (Precauciones para el uso del regulador de presión (aturyoku chousei ki) (Parte 1)) (1)
- Pregunta 21 (Precauciones para el uso del regulador de presión (aturyoku chousei ki) (Parte 2)) (4)

■ Pregunta 22 (Conexión de un regulador de presión (aturyoku chousei ki) y soldador, etc. (Parte 1)	(4)
■ Pregunta 23 (Ignición y control de llama)	(3)
■ Pregunta 24 (Notas durante el trabajo de soldadura / corte, método de extinción de incendios)	(3)
■ Pregunta 25 (Selección, instalación, limpieza de boquillas (higuchi))	(1)
■ Pregunta 26 (inspección visual de la manguera de gas)	(4)
■ Pregunta 27 (Inspección del soplete (antorcha))	(4)
■ Pregunta 28 (Inspección del regulador de presión)	(3)

Capítulo 2 Problemas relacionados con los conocimientos básicos sobre gases inflamables y oxígeno

■ Pregunta 29 (características del oxígeno)	(1)
■ Pregunta 30 (3 elementos de combustión)	(4)
■ Pregunta 31 (Energía mínima de ignición)	(1)
■ Pregunta 32 (Peligro del gas utilizado para soldar)	(1)
■ Pregunta 33 (Notas en caso de incendio del gas utilizado para soldar)	(4)
■ Pregunta 34 (Accidente por ruptura de gas a alta presión)	(3)
■ Pregunta 35 (Accidente de vuelo de cilindro)	(1)
■ Pregunta 36 (Notas sobre la manipulación de gas a alta presión)	(3)
■ Pregunta 37 (Trastorno de salud causado por humos)	(2)
■ Pregunta 38 (¿Qué es una explosión de polvo?)	(3)
■ Pregunta 39 (Prevención de desastres por explosión causados por gas combustible)	(4)
■ Pregunta 40 (Causa de los retrocesos de llama)	(3)
■ Pregunta 41 (Desastres causado por retrocesos de llama)	(3)
■ Pregunta 42 (Prevención de desastres causados por retrocesos de llama)	(4)
■ Pregunta 43 (Desastres durante la soldadura con gas)	(4)
■ Pregunta 44 (Generación de humos metálicos debido a la soldadura con gas, etc.)	(4)
■ Pregunta 45 (Contra medidas contra humos metálicos)	(4)
■ Pregunta 46 (Equipo de protección respiratoria)	(1)
■ Pregunta 47 (Máscara antipolvo)	(3)

Capítulo 3 Asuntos relacionados con leyes relacionadas

- Pregunta 48 (Régimen legal para la soldadura por gas, etc.)(1)
- Pregunta 49 (Responsabilidades de las empresas, etc.)(3)
- Pregunta 50 (Educación al momento de la contratación)(1)
- Pregunta 51 (Reemisión del Certificado de Formación Técnica, etc.)(3)