$ % & ' " 2025JNSD00053

-

! " # $ % &

#$ ' ()*+,-./0

1234 205 5 0 6 27 3

1 ° ±

1 # $ 8]

Å ( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 [\ Æ E F G H I J K L M 2 3 4 5 Ç ( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 § 2024 R 1 S 1 P -2024 R 12 S 31 P Q ± k ; z CTB1245C-00 6 , 7 ! 8 ! , 9 : ; < È É = > ? @ A Ö

WÔ@A Â k ¨ © Q@A] ù Ú V Ġ Æ ġ đ u v w x y - ; < = > ? - K { | } ~ ¡ ¢ £ ISO 14067-2018 ¤ ~ u ¥ < ~ ¦ $ § k ¨ © Q ª z v w x y « ¬ @ A - ® ¢ £ PAS 2050:2011 ¤ Õ Ï s E - è z = > ? Ê Ë] ù Æ Ê Ë Ģ @ A ģ ( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 k ; z CTB1245C-00 6 , 7 ! 8 ! , 9 : ; < k ¨ © Q = > ? Ö

2. # $ p ²

WÔ@A z j Û Ø Ù ď V s Ĥ Ú 1 Ý CTB1245C-00 6 , 7 ! 8 ! , 9 : ; < Æ f ´ ² ³ Ú“ µ ¼ ½ ¸ ¾ ¿ ” ĥ ¯ Æ Ħ ħ µ ¶ Ĩ ĩ · Ī ġ ë ¶ Ĩ ĩ · ī Ĭ ë Û ĭ ļ ò Ð đ ë ; < k ; ë ļ İ ı IJ ij z k ¨ © Q ÷ ø Ö

3 # $ V W

WB C q r Â Ã s t Ĵ É "

1) u v w x y ; < z = > ? K { z | } ~ ¡ ¢ £ ISO 14067:2018 ¤
2) u ¥ < ~ ¦ $ § k ¨ © Q ª z v w x y « ¬ @ A - ® ¢ £ PAS 2050:2011 ¤

đ Ŷ ŷ Ÿ Ź z] ! ŀJ ŭ Ö

§ ³U - . _ `

Ú ź > ñ r J K | } ÆWÔ@A Ż | ż Ž Â Ã ž ſ] ƀ "

£1 ¤ œƁ Ò

Ç Б ƃ H ñ r Æ ¶ ĩ · ļ ò ë ; < k ; Õ Đ đ z Ь Å Ê ā] z ƀ Ɔ k ; ñ r Ę Ē Ë ÷ ø E Đ đ Ô H ñ r Ć ć F Đ ň ^] ^ Đ z ´ Ē ñ r ë ƌ ā ñ r ~ đ] ñ r Æ ǫ Ǝ Ŕ + è F Đ ň ^ Đ z Û ĭ À D ë k ; y f + Ə ~ Ɛ Ƒ k ; / ƒ Ɠ Ɛ Ö

£2 ¤ Ɣ hu Ò

Ú Ɣ hu z B C Å Ê ā ; < § k ¨ © Q ÷ ø E ÷ z = > ? ķ ĸ ÆW B C E ƃ H ñ r đ Ô H ñ r Ƒ I Ē Ë Æ ł Ƙ ƙ z ÷ ø đ ñ r Ö

£3 ¤ Ļ ł Ò

Ú ŵ ƛ M Ļ ł ÒÆŰ 2 Ħ Ш Ď ü Ɲ z ű Ų ~ « ¬ z ƃ H ñ r Æ Ƒ ´ Ļ È É ƞ Ə ~ ´ Ē Ö B C E Ơ K Đ đ ơ Ɋ z = > ? Ŀ ɋ ö Æ Ç Б ł ù Ƥ þ ļ ò z Ô H ñ r Æ t Đ đ Ɍ Ƨ Ŀ ɋ ö E Ŷ ŷ ñ r È É Ÿ Ź Æ Ɠ ƨ º Σ ļ Ö

£4 ¤ Ź Z Ò

W B C E Ű 9 đ z Ô H ñ r Đ Ñ U Ï ~ ® ð Ű ³ è z ^ ŭ ë ° ± ~ / ƒ | } Ö ē œ ļ ţ ơ Í z ñ r Æ ġ đ Ŷ ŷ Ź Z Ò z ñ r È É Ÿ Ź Æ Ɠ § B C E ƨ º Σ ļ Ö

ƀ ¶ · a ³ U ¸

§ W T U E Æ @ A ÷ ø E Đ đ z ñ r ö Ħ Ш E F ; < Ƭ k ¨ © Q v w x y « ¬ f ñ ö£ CPCD ¤ ëEcoinvent3.1 ëu 2006 R IPCC F Đ v w x y ę Ø ¡ ¢ ëu IPCC 2006 R F Đ v w x y ę Ø ¡ 2019 R f Ţ ¢ Ö

2. # $ ¹ º a @ »

21 # $ ¼ ½

21q Ö ×

@ A Ó Ç = > ? Ê Ë ~ @ A ü ý È É Ư ľ Ě ě Æ Ư ľ Ě ě z Ǐ Ņ Ħ Ш "

1) ư è z ƛ M Õ H ë Ñ | Ò ë s t ë U Ï ~ ® ð Ę
2) ; < ą Ę Θ K / ƞ Θ ÷ ø z æ Ʊ Ò Ę
3) GHG Ĉ ĉ ~ ñ r z Ʊ Ỿ ÷ ø Ę
4) ỿ Ƶ ơ Ŵ] ë ƶ #] ë Ʒ Ƹ ~ U Ï đ Ƹ ƹ ± z Ó ƺ Ŵ f ą ơ Ƨ ý đ Ę
5) Ó ƺ ĵ Ķ Æ Ħ Ш Ī O ~ Ƽ ŭ ; < GHG Ĉ ĉ z Ó ƺ À D Ę
6) k ¨ © Q @ A z À Í Æ Ħ Ш À Á ~ ƽ 3 Ę
7) j Û Ø Ü ň ƾ ļ Ø Ü Ę

221.J ¤ À m

= 2 - 1 ¾

Ǩ m	ǩ ƶ / Ě ü
ß à á	Ó Þ
ã ä å	Ó â
é ê	æ Ê
ì ¹	ç è

222. r s À m

= 2 -

P Q	° ± þ «
2025.5.11	ÿ õ Ā ā
2025.5.19	Ă ă @ A
2025.5.20	Ɣ ¹ = > ? @ A B C

23 Á · Â Ã

@ A Ó Ç Å @ A] Ʊ Ƴ z ė Ę Ò ÿ õ £ Ǫ ǫ W B C“ ė Ę Ò ÿ õ ę Ø” ¤ È É @ Ā Æ Ċ ċ º Ă ă Ê ā z Ň Q̄ Ú " k ¨ © Q p l ë j Û Ø Ü ~ Ê Ë ² ³ z Ì è Æ Ă ă ā ǭ « ¬ Ø Ù z ƀ Ɔ đ Û Ř Ŝ ~ Ē K Ř ř Æ ō ÷ Ǯ ǯ Ê Ç ǰ DZ « ¬ K Ê Ë E z ś ũ ñ r ~ « ¬ Ŀ ɱ Ƅ Dz ǂ ƀ ë œ Ɓ ë dz Ì Ö

24 Ä Å # $

À Ñ ÿ õ Ā ā O Ă Æ @ A Ó Б 2025 R 5 S 19 P Ç Å @ A] È É ŵ Ă ă @ A Ö Ă ă @ A ō ÷ ơ Ŵ g â z Ǵ ǵ ë Ă ă Ř Ŝ Ƕ ā ë ƿ · ā Ǹ ë g â Ǵ ǹ Õ Ǻ ǻ] ! È É Ö @ A ÷ ø Ǫ ǫ Z 2-3 Ö

= 2 -

ǘ '	Ż | @ A ª Ń	Ǵ ǹ Ç ć £ Ǩ m / ť ¿ ¤	ǩ $
1	Ç Ó ʒ GHG ƽ ŭ ś ũ ơ Ŵ ǽ ú ë - t ë ø ǘ z ī É X Y z @ A Ṛ 1) ² ³ Ì è 2) j Û Ø Ü z Ì è 3) k ¨ © Q p l z Ì è 4) « ¬ ĭ Ċ ċ 5) ª ť J K % & ś ũ 6) GHG « ¬ z Ê Ë ď B C	Ǿ ǿ * / Ȁ $ E ȁ Â 6 â / ü Ɲ ƽ ŭ ť Ȅ ȇ ȅ / É ǽ ƽ ŭ ť Ê ê Ȉ / þ Ƭ Ř ř ť Ê NJ ȉ / / ƒ E ȁ Î î 6 / ñ Ȍ { E ȁ h Ȓ ȍ / ġ Ô ť ã ÿ Ō / T U ô	ŕ ť Þ ť Þ É ǽ Ż ƽ þ Ƭ ʼn ŋ ŕ ʼn ŕ Ż # ʼn ŋ Ż ƽ
2	Ç GHG Ĉ ĉ ƽ ŭ f ´ % & È É @ A Ṛ	Ȑ ȑ Ȓ / ı Ĥ ť	ť Þ

	1) ā ÑDŽ@ A Ø Ù V W Ĉ ĉ 2) ā Ñ Ř ř Ř Ŝ Ý Ǜ 3) ā Ñ Ř ř ī É Ǽ í 4) ā Ñ ; < k ; X Y Ý Ǜ 5) ā Ñ 5 ŭ ś ũ Ǽ í 6) ǜ ā GHG Ĉ ĉ Ĥ 7) ǜ ā Ǽ í z ƛ LJ		
	Ç GHG Ĉ ĉ ~ ñ r È É @ A Ṛ 1) ā Ñ Ď GHG « ¬ ĭ « ¬ K Ê Ë ơ Ŵ z ś ũ ñ r z ñ r ĭ 2) ā Ñ Ď GHG « ¬ ĭ « ¬ K Ê Ë ơ Ŵ z « ¬ Ł ɋ z ñ r ĭ 3) Ç GHG « ¬ K È É Û Ë		
3	ā ǭ Ă ă " 1) û Ç Ř ř Ř Ŝ ę Ø Æ ā ǭ Ď ĥ Ř ř Ř Ŝ ë Ē K Ř ř Æ Ǵ ǹ ü ý g â Æ Ç ¶ Ṣ ñ r z ; k È É @ A 2) ā ǭ k ; ṣ ± Æ Ǵ ǹ ü ý g â Æ ŵ Ṭ k ; ü Ɲ Ĥ ø		

25 **# $ % & Æ Ç È V**

Ɣ ¹ ÿ õ Ā ā ď Ă ă @ A Š Æ @ A Ó Ą ţ = > ? @ A B C Æ Ģ Ʊ Ǯ æ Ê ç è Æ æ Ê ç è g â Ь ǵ Ʒ dž Б @ A Ó Ģ ŋ ř ơ Ŵ É p ʒ Ĥ z ĥ p ɳ Ċ z g â Æ ō ÷ æ Ê ç è Š Æ ḍ B C Ʊ Ǯ Ć s Ö

3 # $ ‰ É 9 : Ê Ë

3 ‡ # $ @ 9 : Ê Ë

( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 8 dž Б 1993 R £ 0 8 Ź Ʒ " 831387 ¤ Æ ʼn ŋ ^ 27 ʐ Ɛ] Ȧ Æ ȧ Ę Ƿ W 1.1 ę Ǻ Ü Æ ŧ è Ƿ ; 8 ę Ü Æ â ü 800 Ȫ g Æ Ь F ª ȫ ¾ z , Ȫ Í đ Ř ř ȟ p k ; & Ť V ^ ƹ Ļ Æ ; < ǻ ĥ ȫ Ȯ ȯ đ ŗ Ȯ , ĝ ȯ ¹ Ȳ ȳ ë 6 , ë - , ~ Ǥ v ŗ Ȯ , 9 : ë Ů ḷ ŋ ë ƫ (¹ Ị Ř ř Õ Æ ¦ $ ® ð ȷ ą ɗ - ë ɋ Ǻ Ȼ Û ĭ ĩ · ë ƫ (ë ȼ Ł ë - Ȫ ë Ƴ ä ë 2 ş ~ ȯ ʐ Õ ʒ Ĥ Æ Ʊ Ƴ ƫ (9 » k ; ʔ EPC+O&M ʼn ʔ Ħ ¦ $ Æ ; < Ƀ Ʉ Λ ¾ ƴ Ɇ ë ɇ F ë Ɉ ɟ ë Ɋ ŭ ë ¡ ɋ Õ 30 Ǻ ſ F Đ Ö

4 5 Ę Ʀ ŝ ¾ ǜ O ń Ņ Æ ɍ Ɏ , / ƒ ʒ Ĥ ɣ ɐ ą “ ɑ ” “ ő ” “ Ȼ ” ɒ ¾ ǹ Ǫ Æ ō ÷ ; ɓ ǜ Ñ ý Æ e Ñ Ī O Ȼ / ƒ Æ ē DZ Ʊ ɔ o p z Ê ȁ ɕ ɖ Ȫ Æ Ī O ŵ Ƭ ɗ ɘ Ý + ¾ ¯ 6 Ȧ ɑ Û dž ĵ ő ə ŭ , 9 : ë Ƭ ɗ ɘ Ý + ¾ ¯ 2.5 Ȧ ɑ Û - , ɚ · ő ə ŭ , 9 : ë Ƭ Ȼ Ļ Ź Ȼ Û ĭ - ɛ ĩ · đ ɑ Û Ů ḷ ŋ ë ő ɜ ɝ ũ ɞ ƫ NJ Ȫ , 9 : ë ɑ Û ǟ ɟ Ě

9 : ëɠ k ä g Ţ ČEPC k ; ʔ Õ Ļ f ɢ Ȼ / ƒ Ö2022 R Ƭ ɗ ə Ý ë Ƭ ɗ ȫ ¾ ¯ ' z 5 Ȧ ɑ Û ő ə ŭ , 9 : ë 2 Ȧ - , ɚ · ő ə ŭ , 9 : ɣ ļ ɤ ɥ ȑ ³ ɦ í Š Æ2023 R Ã ʔ z 6 Ȧ ɑ Ûdž ĵ ő ə ŭ , 9 : Æ l × DŽ L è Ú Ƭ ɗ ə Ý ë Ƭ ɗ ȫ ¾ ¯ ' Æ ɧ ɨ Ï ɩ ɪ * + , - Â ą F ª ɬ ř & Ť p § Ƭ ɗ É p l × ņ r ʒ ɬ ^ Ù Æ ļ dž ŵ § É p ª z / ƒ ʒ ɬ ɮ ɯ Æ Ɋ ° č ɰ ɋ 4 5 Ȼ Ȫ ŗ Ȫ 4 5 k ; z ŗ Ȫ , 9 : ə Ô º ɱ ¸ ɲ ɳ ń Ņ Í đ Æ ŗ Ȫ Ů Ļŋ § F Đ Û ĭ č ɰ ɴ ɵ œ ń Ņ Đ đ Æ 1.5T ȯ đ ŗ Ȫ , ĝ ȫ , y ƀ Ă Ć K { k ; ~ Í đ Æ ď ɷ ɸ ȯ ʐ Ñ ý ƕ : § ɹ ɺ Ď ¾ ȯ ɻ Í đ 18 Ý Æ dz § ʔ ɾ ` . / O ɽ Ē û Æ ù & ɾ ɿ ȟ đ ë Ȼ k ʀ ʁ ȟ đ ~ ʁ ʂ ¯ z ŗ Ȫ , ĝ ȫ ; < Æ Ú 4 5 Ū Ƈ O ɽ ʃ ŝ ŵ Ȼ z ƴ ɸ ʃ Þ Ǫ Ö * + l O ɽ ¹ Ú Ƭ ɗ , - 9 ƫ Ř ř É p ʄ Ļ Ļ Đ Ɋ ° ʅ 2 Ɠ v ŗ Ȫ ʆ , ë - , ~ 6 , / ƒ z o p Æ ¹ Ú ɹ ɺ ɬ , / ƒ ; p E Ƀ ʈ Č Ņ ȫ ő z , - k ; & Ť ¯ o p ~ ʉ Ż o p Ö

3. ‡ # $ 9 : Ê Ë

Å @ A o p Ż ʊ ; < Ě Ú 6 , 7 ! , 9 : ë Ů Ļŋ ë ɑ Ûdž ĵ ő ə ŭ , 9 : Õ Ö k ; ü Ɲ Î Ã Ű ï "

1 ë ù Û Ã ·

ə ɬ Ç υ Ũ ë ʌ Ũ ą Ñ ä Ũ Õ ¶ ĩ · È É ù Û Æ ù Û Ñ Š Æ ġ đ ş ʍ : £ Ƥ ʔ ş ʍ : ë ʎ ʏ ş ʍ : ë ñ % Õ ʐ ɋ ş ʍ : Õ ¤ ë ʑ ʌ : ë ʒ ʓ Õ Ř ř Æ ʔ ü Ɲ | } Ã · Ö

2 ë : ŝ ü

ġ đ dž ș ë ʕ ʓ ë ɔ ʓ ë ʗ ʓ Õ : ŝ ü Ř ř Æ Ç ʘ ʙ ĩ · ʔ ü Ɲ | } È É ʗ ë ʕ ë ɔ ë ɘ ë ɞ Õ ŝ ü Ö ť Ě ü õ ʜ | ʝ ƥ Š ɣ Ô : ŝ ü Ö

3 ë ʝ ƥ

Ç ʜ | ʝ ƥ z ü õ Æ ʔ ʟ ĩ · ¹ Ě ą ü Ɲ | } Æ ġ đ - ɖ ʝ ë ɣ ʔ { = ƛ ʕ ʝ ë dz ɖ ʝ ë dʒ ɖ ʝ Õ ē Ɋ ʝ ƥ] ! È É ʝ ƥ Ö

4 ë dʑ ʔ

ə ɬ ɖ dʑ ʔ ʦ Lj £ = Ũ ʧ ¤ ɬ è Ɓ dʑ ʔ : Ĺ Æ ʨ Š ɖ ʔ ɦ dʑ & Ɍ Ĺ Æ dʑ ʔ ʟ s ñ ď ʟ ñ ą Ɍ Ù ij ʜ Đ Ñ ü Ɲ Ř Ē | } Æ Â Ŧ & ý , y Ö dʑ ʔ Ɣ ¹ Š Æ ʜ ɖ ʔ ɦ - ʷ ⺕ ŏ ¸ ɥ ɥ U z Æ ʷ ⺕ Ɠ ʰ x « ¬ Ö W T U ť Ě Đ đ Ļŋ ʔ y ~ ʱ Ļŋ ʲ 6 ʳ , y Æ ē ʜ | dʑ ʔ Ö

5 ë Z ƀ ˩ ɷ

ƴ đ ˩ ɬ : Õ Ř ř Ç Ó õ È É Z ƀ ˩ ɷ Ö

6 ë ʁ ʷ

T U - % ʸ ġ đ ʁ ʷ ü Ɲ Ö ʁ ʷ ɣ ¹ Š Æ ' " ‘ ʷ ʷ ⌐ w È É - ʷ ʷ ⌐ ŧ { IJ ŭ Ö

7 ë ʁ ’

T U ť Ě ü õ ġ đ ʁ ’ ü Ɲ Ö T U ü õ ʷ ʷ ⌐ § ʁ ’ ʔ ª ɣ ¹ Æ ʁ ’ ɣ ¹ Š Ī ‘ ʁ ’ ʔ ª - ʷ ʷ ⌐ Ř ř ʷ ʷ ⌐ IJ ŭ Ö

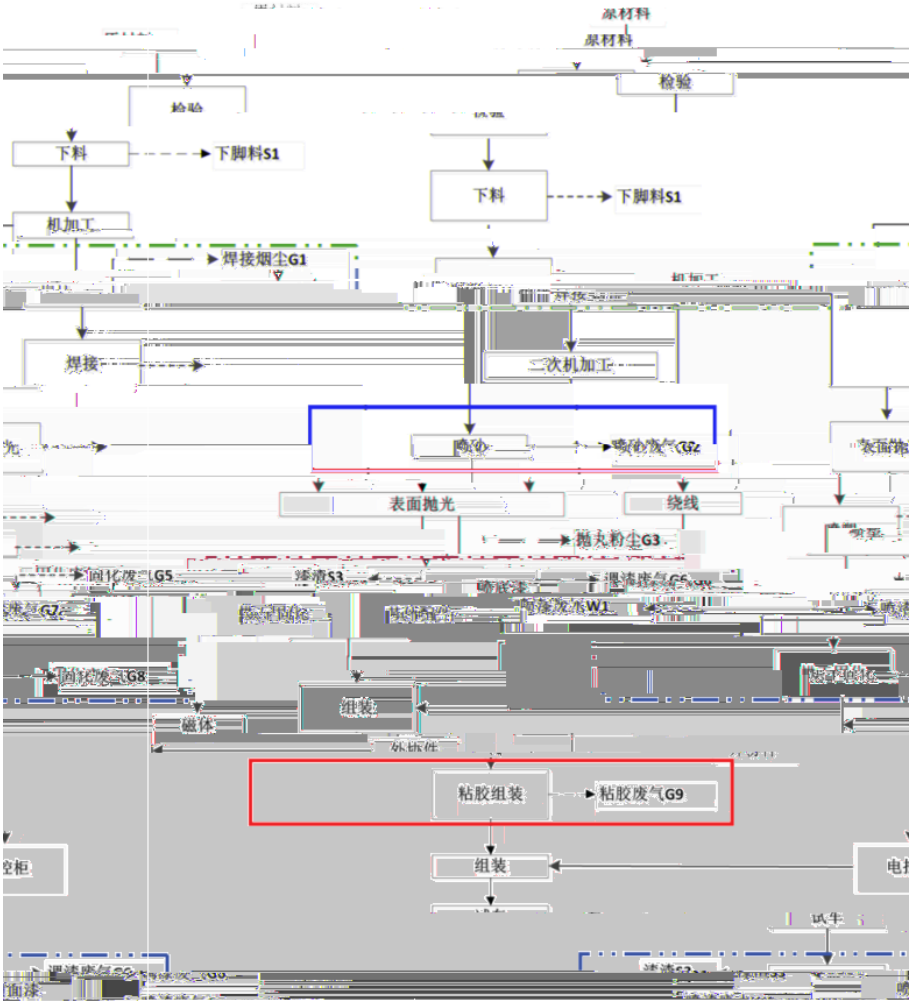
8 ë Ó ł

ʁ ʷ ɣ ¹ Š ü õ ď Ʀ Ƨ Ű õ Ó ł ’ Ú - % ʸ Ö ʁ ‘ ’ ɣ ¹ Š ü õ ɠ ď - % ʸ ë , y Â ą Ʀ Ƨ ů ʔ õ £ ʕ ʔ Õ ¤ Ó ł ļ ţ ; < Ö

9 ë < ș ë Ņ ö

Ó ł ɣ ¹ Š ; < Æ È É < ș Æ < ș Ñ ; < ɠ ʁ Ļ > ƀ ’ £ ʌ ñ ʜ ʏ ’ ¤ Æ ’ œ Ņ ö ˆ ţ Ö

k ; ü Ɲ Ĥ ø Î Ã:



‰ 3 -

W Ô z = > ? B C Ç ć Ú ( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 k ; z CTB1245C-00 6 , 7 ! 8 ! , 9 : ; < Æ Ú E F G H I J K L M 2 3 4 5 º ŋ z CTB1245C-00 6 , 7 ! 8 ! , 9 : = > ? M ' Ư Y Ǫ ¯ Ĉ ĉ ~ ñ r ė Ę Ö

= > ? Ê Ë Ь ( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 b Ă Ɠ = ë ´ ş O ţ z V Ġ ~ Ŵ ` Æ ¸ _ ; < z = > ? Ь o p ĵ Ķ ǻ Ʀ ü ý ~ I ˛ ƶ # z Ļ ť Ě Æ ł Ь o p ˛ : F Ɔ ɬ ă z Ň | Ļ ' Ö

W T U z @ A À Í ą Ú ( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 z CTB1245C-00 6 ,

7 ! 8 ! , 9 : ; < = > ? ɼ ˒ Ʊ Ƴ ŵ ˓ ˔ z ˕ ˖ Æ ƴ Ƃ ď Ʒ Ƹ - ƾ Ô Ǯ Ĥ ´ ş Ο ɼ Æ Ç ˘ È ; < Ƭ Ƴ Í ʉ z v w x y ˙ « ŋ 2 Ļ è ˚ ˛ ý đ Ö

W T U @ A À Í z Ă § ˜ ō Ç ć Ħ Ɯ ˝ ſ ˞ y "

Ļ Ƅ o p ª ť Ƽ ŭ g â ą Ʀ Ƨ ơ Ŵ g â Ṛ

ʞ Ƅ o p ů ť ƴ Ƶ ơ Ŵ] Æ Î Ĺ ŕ Ƴ Í ¥ ë ^] æ ˣ ~ ĵ Ķ զ æ ˣ Ó ʒ Õ Ö

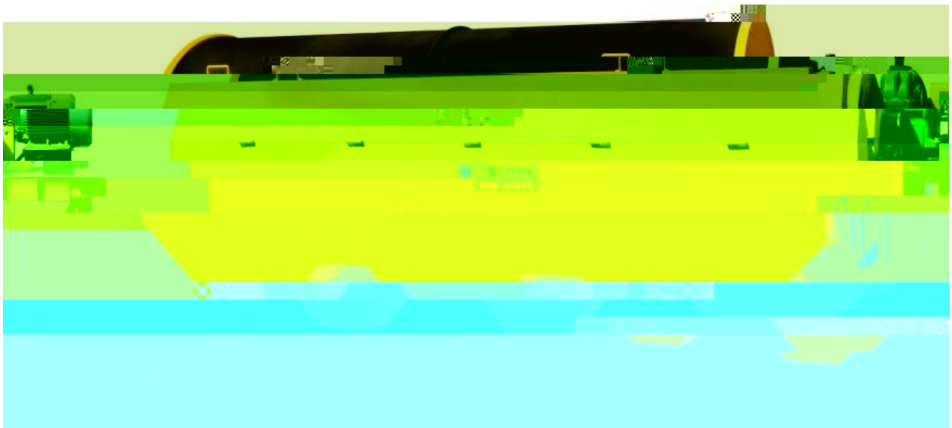
3 **N j k 4 # $ Ê Ë**

1) **r s t u**

2024 R 01 S 01 P - 2024 R 12 S 31 P

2) **M • š ›**

Ú] ˠ f ´ E Ĭ Ņ / Ĭ º z K { Æ j Û Ø Ù è ˡ Ú " 1 Ý CTB1245C-00 6 , 7 ! 8 ! , 9 : Ö



‰ 3 -

3) **l v t u**

f ´ ² ³ Ƅ µ ¶ · ġ Ô ë; < k ; ¸ ; < Ɣ ¹ þ ù s ř º » Æ̉ µ ¼ ½ ¸ ¾ ¿ Æ Î ˇ 3-2 Ű ˒ Æ ē Ħ ħ ; < z ī Ĭ ë Đ đ ~ į İ Ĳ ĳ p l Ö

‰ 3 -

4) ÷ ø ù ú b ‘

ˢ r ǜ ə U Ï z è ˡ ÆW B C ġ đ k ¨ © Q @ A z] ù Ē Ë x ˣ ˤ { ŋ Ļ ấ ķ

κ ĥ ¯ Æġ đ Ť ɗ ˤ ˥ Ă ˦ £ Global Warming PotentialÆGWP ¤ Ć K { ; < = > ? Ö

@ A z v w x y ấ ĥ Ħ Ш ϰ ϩ { = £ CO_2 ¤ ë ˧ ˨ £ CH_4 ¤ ë ϩ { Ɇ ˩ £ N_2O ~ ə ŵ x

1	; < k ;	¶ ĩ · Į ò	/	Ħ ħ z = > ? ÷ ø
		¶ ĩ · ī Ĭ	/	
		k ; ÷ ø	/	
		& ø ĩ · ī Ĭ	/	
		Ƥ þ Ǖ ǖ	; < k ; ÷ ø E { ˋ ˝ · z ˝ ˝ « ¬ ~ - Ȫ ű Ų ± þ « ¬ Õ	
2	; < ī Ĭ	; < ī Ĭ	/	Ū Ħ ħ z = > ? ÷ ø
3	k ; Ř ř z k ; ą ˛ ƭ	/	/	
4	; < Đ đ	/	/	
5	ȫ ⁚ IJ ij	/	/	

4 ³ U Î Ï

4 ³ U Î Ï @ »

@ A Ó Б 2025 R 5 S 19 P È É o p ś ũ Ǵ Ɛ ñ r z Ƌ ā ë Č č ~ hυ ŭ ü ý Æ o p Ʊ Ƴ z ś ũ Ǵ Ɛ ñ r Ɗ ± Ú 2024 R 1 S 1 P ~2024 R 12 S 31 P Ö

Ú ź > Ç ñ r J K z | } Æ Ì ƛ Ē Ë À Í z œ Ɓ Ò Æ W Ô @ A ÷ ø E z ƃ H ñ r ə 9 Ƈ ƈ k ; ¥ ~ Ƴ Í ¥ Ƥ þ Ʊ Ƴ z ñ r Ö ˛ ƃ H ñ r ē œ ţ ° Æ Ơ K 9 ˹ Ź Z Ɗ Ȟ Ɛ Ƒ ~ + è / ƒ ˺ õ Ã z Ô H ñ r Æ Î " CPCD ñ r ö Ö

= 4 - 1 ³ U

! " ³ U	Ù ½ " ë y	Ô • k l
¶ ĩ · Đ đ K	¶ Ĩ ĩ · ; < BOM Z ë ı · ű Ų ´ Ē Z	ō ÷ / ƒ ť ¿ ; < BOM Z ď ı · ű Ų ´ Ē Z Ē Ë Ø Ù ; < Ű ű Ų ĩ · K Ö
¶ ĩ · ī Ĭ ¸ ʐ		ō ÷ ġ Ô Ĉ ĉ Į ò ¶ Ĩ ĩ · ī Ĭ ¸ ʐ Ö
Û ĭ ű Ų ǻ ĥ ą ű Ų K	o p Û Ų B Z ë o p k ; B Z	ō ÷ Û Ų B Z ~ k ; B Z Æ Ç - ˛ ~ Ŗ Ƨ Û ĭ È É Ě ˛ Æ Ē Ë Ø ſ ; < k ; z Û ĭ ű Ų K Ö

4. Ð¹⁰³UÎÏÑÒÓ]³U¸

@AÓ?ʟĹïñrČč]ùÆō÷ÿõĀā~Ăă@AÈÉñrČčÆČč¸zñrÎÃZŰ،Ö

=4 - 2 N ³UÎÏ=eš›M•š›]N ³Uf

ç q		š	Ûš	š4	š›	YZ[\	û mn/mn e	š›	³U¸/mn elï
; <			1Ý	—	—	—	—	—	—
		1	=Ũ-Q235B	2971.27	kg/Ý	CO_2	2.63E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
	ć& õ	2	=Ũ-20#	331.15	kg/Ý	CO_2	2.63E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		3	=Ũ-45#	112.38	kg/Ý	CO_2	2.43E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		4	=Ũ-Q355B	286.97	kg/Ý	CO_2	2.63E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		5	ē ₊Ũ-201	1770.83	kg/Ý	CO_2	6.80E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		6	ē ₊Ũ-304	1.7	kg/Ý	CO_2	6.80E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
¶ ĩ · ļ ò		7	` ´	45.51	kg/Ý	CO_2	3.08E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		8	ˆ ˜ 6	0.41	kg/Ý	CO_2	4.10E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		9	¯ Ȯ¯	0.01	kg/Ý	CO_2	2.32E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		10	=Ũ	63.5	kg/Ý	CO_2	2.05E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		11	ē ₊Ũ-201	37.25	kg/Ý	CO_2	6.80E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
	ů ? õ	12	ē ₊Ũ-304	0.25	kg/Ý	CO_2	6.80E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		13	40Cr	174.75	kg/Ý	CO_2	2.05E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		14	65Mn	0.44	kg/Ý	CO_2	2.43E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		15	BL2	0.0013	kg/Ý	CO_2	2.15E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD

		16	ZG	118.43	kg/ Ý	CO_2	2.04E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		17	ZL	103.9	kg/ Ý	CO_2	1.64E+01	$kgCO_2/kg$	CPCD
		18	˘ ˋ	11.6	kg/ Ý	CO_2	9.00E-02	$kgCO_2/kg$	CPCD
		19	˙ ¨ ` ´	1.02	kg/ Ý	CO_2	3.08E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		20	ˀ	0.0004	kg/ Ý	CO_2	1.43E+01	$kgCO_2/kg$	CPCD
		21	ˆ ˜	2.1	kg/ Ý	CO_2	4.10E+00	$kgCO_2/kg$	CPCD
		22	Y30BH	2853.08	kg/ Ý	CO_2	1.20E-01	$kgCO_2/kg$	CPCD
		23	Ƨ x	16.36	kg/ Ý	CO_2	1.05E+00	$kgCO_2/kg$	Ecoinvent3.1
		24	ϰ Ƨ { =	43.77	kg/ Ý	CO_2	8.71E-01	$kgCO_2/kg$	Ecoinvent3.1
		25	ʤ x	20.76	kg/ Ý	CO_2	1.21E+00	$kgCO_2/kg$	Ecoinvent3.1
		26	˩ x	0.07	kg/ Ý	CO_2	4.18E-01	$kgCO_2/kg$	Ecoinvent3.1
		27	Ō ō ʝ ˺	4.67	kg/ Ý	CO_2	5.53E-02	$kgCO_2/kg$	CPCD
Û ĭ Ļ ò		28	˚ ˝	13.45	kg/ Ý	CO_2	6.51E-01	$kgCO_2/kg$	CPCD
		29	# $	4092.75	kWh/%	CO_2	6.21E-01	$kgCO_2/KWh$	& ' ( ) * + , - . / 2023 0 # $ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; # $ 1 2 3 4 5
; < k ;		30	˚ ˝	13.45	kg/ Ý	CO_2	3.10E+00	$kgCO_2/kg$	ü p Ʀ Ƨ É p o p v w x y « ¬ Ê Ë] ù ď B C ¡ £ < É ¤
		31	˚ ˝	13.45	kg/ Ý	CH_4	4.70E-03	$kgCO_2/kg$	IPCC
		32	˚ ˝	13.45	kg/ Ý	N_2O	4.60E-02	$kgCO_2/kg$	IPCC

W B C E Č č ¸ z o p k ; ñ r Ƒ Ú o p ´ Ē ţ ¸ z ƃ H ñ r Æ Ĺ ŕ ñ r ġ đ z « ¬ Ŀ ɋ ʒ ɬ Ć ƈ Ƃ u E F ; < Ƭ k ¨ © Q v w

x y ɤ¸ ę ḗ · ╣ ´ Ķ ť ᵠ ɬ ̅ 0235 B ∃ ƛ ę è > ə

= 4 - 3 í î ³ U Î Ï =

2 # ¹ o	š	x ë y P Q

		ñ č £2022 ¤ £ E

	18	˘ `	˛ Ý ¨	11.6	’ ș ī Ǐ	246	km	5.70E-05	CPCD £ Ň ¯ ° ´ ` ș ¤
	19	· ¨ ` ´	a b c	1.02	’ ș ī Ǐ	5	km	4.20E-05	E F ; < T k ¨ © Q v w x y « ¬ f ñ č £ 2022 ¤ £ E ¯ ` ș ¤
	20	¸	∉	0.0004	’ ș ī Ǐ	55	km	4.20E-05	E F ; < T k ¨ © Q v w x y « ¬ f ñ č £ 2022 ¤ £ E ¯ ` ș ¤
	21	ˆ ˜	˛ ¸ þ Ɛ	2.1	’ ș ī Ǐ	330	km	4.20E-05	E F ; < T k ¨ © Q v w x y « ¬ f ñ č £ 2022 ¤ £ E ¯ ` ș ¤
	22	Y30BH	° ˈ `) , ł	2853.08	’ ș ī Ǐ	830	km	5.70E-05	CPCD £ Ň ¯ ° ´ ` ș ¤
	23	⇡ x	a b c	16.36	’ ș ī Ǐ	6	km	8.30E-05	E F ; < T k ¨ © Q v w x y « ¬ f ñ č £ 2022 ¤ £ ¸ ¯ ` ș ¤
	24	⇂ ⇡ { =	a b c	43.77	’ ș ī Ǐ	6	km	8.30E-05	E F ; < T k ¨ © Q v w x y « ¬ f ñ č £ 2022 ¤ £ ¸ ¯ ` ș ¤
	25	ʤ x	a b c	20.76	’ ș ī Ǐ	6	km	8.30E-05	E F ; < T k ¨ © Q v w x y « ¬ f

5 ³ U Ô •

5 Ô •

W B C = > ? Ē Ë 4 ! Î Ã "

= ∑ = ∑ ×

! E "

EP_C— = > ? + Ə { ˥ Ṛ

EP_i— = > ? E Ě *i* ấ v w x y z Ǖ ǖ Ṛ

Q_i— Ě *i* ấ v w x y z « ¬ K Ṛ

EF_i— = > ? E Ě *i* ấ ̣ ̆ ı z + Ə { Ŀ ɋ Ö

5. Ô • , •

V Б Â Ĺ Ə ù ñ r ~ Ē Ë 4 ! Æ í Ṇ Ď ſ ÷ ø Ĭ Ṇ ë Ĭ º ę Ø ñ r Õ ü ý Æ À Ñ ̆ Ǔ ñ r Æ Ē Ë ţ ¸ k ; Ø Ù ; < z = > ? Ö

5.1 = _ ë y ð ´ • , m n Û š

= 5 - 1 N ¹

š	P Q	! " eg Q 2 ef	Õ Ö
1	= Ũ-Q235B	7814.44	28.11%
2	= Ũ-20#	870.92	3.13%
3	= Ũ-45#	273.08	0.98%
4	= Ũ-Q355B	754.73	2.71%
5	ē ̣ Ũ-201	12041.64	43.31%
6	ē ̣ Ũ-304	11.56	0.04%
7	` ´	140.17	0.50%
8	ˆ ˜ 6	1.68	0.01%
9	¯ ⊙ ¯	0.02	0.00%
10	= Ũ	130.18	0.47%
11	ē ̣ Ũ-201	253.30	0.91%
12	ē ̣ Ũ-304	1.70	0.01%
13	40Cr	358.24	1.29%
14	65Mn	1.07	0.00%
15	BL2	0.003	0.00%
16	ZG	241.60	0.87%
17	ZL	1701.88	6.12%

š	P Q	! " eg Ð $_2$ ef	Õ Ö
18	˘ `	1.04	0.00%
19	˙ ¨ ` ´	3.14	0.01%
20	˚	0.01	0.00%
21	ˆ ˜	8.61	0.03%
22	Y30BH	342.14	1.23%
23	ʔ x	17.18	0.06%
24	ɣ ʔ { =	38.12	0.14%
25	ʤ x	25.12	0.09%
26	˩ x	0.03	0.00%
27	Ō ō ˩ ˥	0.26	0.00%
Ñ Ē		25031.87	90.03%

5.2. N ¹ º m n Û š

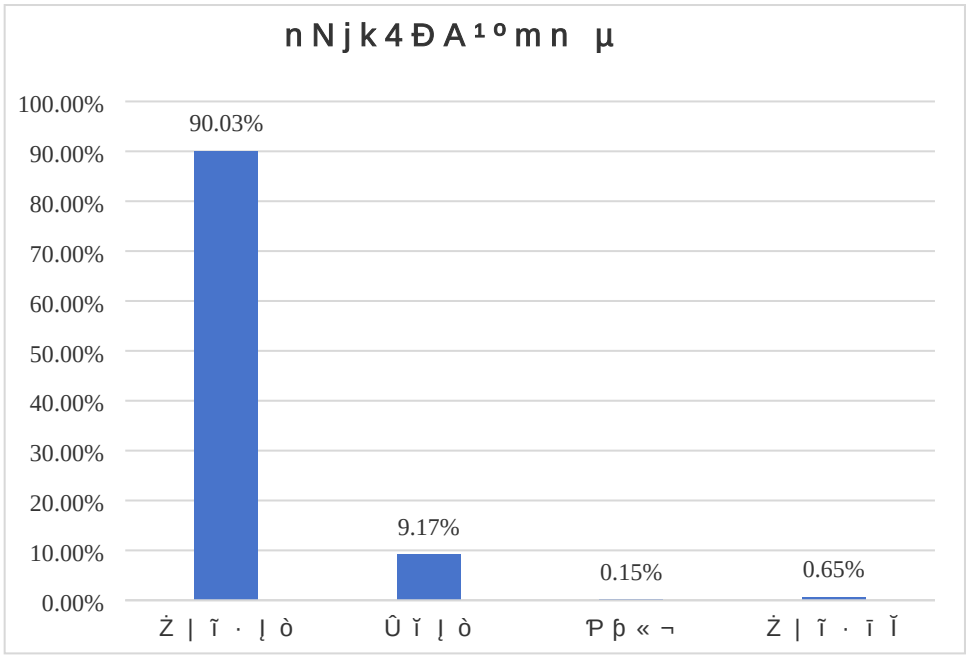
= 5 - 2

š	P Q	! " eg Ð $_2$ ef	Õ Ö
1	- Ō̄	2539.55	9.13%
2	° ˝	8.75	0.03%
Ñ Ē		64.01	9.17%

5.3 = _ ë y í î ¹ º m n Û š

= 5 - 3 N ¹

ǘ '	m n	= > ? £ kgCO_2e ¤	' Ě Ŋ
1	= Ũ-Q235B	2.96E+01	0.11%
2	= Ũ-20#	2.64E+00	0.01%
3	= Ũ-45#	3.46E-01	0.00%
4	= Ũ-Q355B	2.91E+00	0.01%
5	ē ˛ Ũ-201	6.56E+00	0.02%
6	ē ˛ Ũ-304	5.61E-02	0.0002%
7	` ´	6.17E-01	0.002%
8	ˆ ˜ 6	5.56E-03	0.0000%
9	¯ ⊙¯	2.10E-06	0.0000%
10	= Ũ	2.32E-01	0.0008%
11	ē ˛ Ũ-201	9.53E-01	0.0034%



‰ 5 - 1 nNj

ġ Z 5-1 œŊÆ1 Ý CTB1245C-00 6 , 7 ! 8 ! , 9 : ; < k ; ÷ ø E Ż | ĩ · Į ò Ç Ŗ = > ? Ǖ ǖ ǒ ¾Æ ŏ ¸ 90.03%ÆŖ Ô Ú Û ĭ Į ò ņ 9.17%Ö Ú ˙ ˛ ; < = > ? Æ i ˘ Î Ã "

œ ġ đ ī Ĭ ¸ ʐ ǣ Ŷ z ¶ ĩ · ÆƢ ° ƀ { k ; ü ƝÆ § o p œ É z ˺ õ ÃÆ ˛ Ǥ ı · ű ŲÆ ɨ œ Â Ļ è ø ŭ z ˙ ^ ; < z = > ? Ŗ

ƀ { Ƥ ĭ À DÆ˜ È ł Û˛ ŲÆ˛ Ǥ - ~_ ʨ x z ű Ų K Æœ ¾_ ŭ˛ Ǥ ; < z = > ? Ŗ

‗ Ŗ˜ È ´ ş Ǥ = O ɽ ¸ Ċ Æ˜ è ɭ dž o p œ Ę Ŗ O ɽ ¶ t Æ ŝ ʆ k ¨ © Q ŭ– z— ǟ ~ ƀ⁄ Ö ī đ . ƀ] ù Æ ŝ ʆ ; < = > ? Ƭ ÷ ø E ñ r z ° / ~ Ǽ í Æ è Q Ç ; < Ƭ k ¨ © Q z ĵ Ķ ķ ĸ È É ƈ ā Æ Â ɣ o p ª ť Ī ɽ ơ Ŵ Ç Ŋ Ě ě Æ O Ă ǵ¸ Ö § kˇ Ř Ē ƽ ŭ ë Ó ʒ ë g â Õ] ƀ È Ļ ˙ ɣ Dž Ö

˜ È ; p ʉ z ´ ş Ř Ē O ɽ Æ & è kˇ Ř Ē ƽ ŭ y & ~ kˇ Ř Ē ƽ ŭ & ŭ Æ ʅ Ì # $ Ě ü Ŗ D i ė ˛ o p kˇ Ř Ē z Ê ā y f Ŗ i dž˛ Ť ´ ş Ƴ Í ʉ z ơ Ŵ & ŭ Æ˜ ũ Ƴ Í ʉ ʔ Ƣ˛ È Ö

6 Õ Ž ª Ö ×

ē Ì è Ò Ƈ ƈ Б ƀ H ñ r £ ś ũ Ǵ Ɛ ñ r ¤ z ē Ì è Ò ~ Ô H ñ r £ « ¬ Ŀ ƣ ¤ z ē Ì è Ò Ö ƀ H ñ r ē Ì è Ò 9 ˹ ¶ t Ú " × Ê ā z o p ƀ Ɵ ñ r ē Ì è Ò Ú ±2%Æ o p ƀ Ɵ ɿ Ě ˛ ñ r ē Ì è Ò Ú ±3%Æ o p nj Ë ñ r ē Ì è Ò Ú ±3% Ŗ

Ô H ñ r £ « ¬ Ŀ ɳ ¤ ē Ì è Ò 9 ˠ ¶ t Ú " o p ƀ Θ ñ r ē Ì è Ò Ú ±2% Æ ¡ ą ñ r ö ˜ ˷ ñ r ē Ì è Ò Ú ±4% Ö

CTB1245C-00 6 , 7 ! 8 ! , 9 : ; < Ż | ĩ · Į ò ë & ø « ¬ ~ ŧ = ˙ « z ś ũ Ɠ Ɛ ñ r Ơ ơ × Ê ā z o p ƀ Θ ł ÆĶ ē Ì è Ò è Ú ±2% Ķ Û ĭ ű Ų ~ Ż | ĩ · ë & ø ĩ · ī Ǐ ò z ť Ě ś ũ Ɠ Ɛ ñ r Ơ ơ nj Ë ñ r ÆĶ ē Ì è Ò è Ú ±3% Ķ = > ? Ē Ë z « ¬ Ŀ ɳ ñ r ų ġ đ ¡ ą ñ r ö ˜ ˷ l ÆĶ ē Ì è Ò Ú ±4% Ö

W B C ġ đ Ä Ø z Ǐ ğ ā Ả 4 ! Æ Ż | Ħ Ш ˝ Ґ Ǐ ğ ā Ả 4 ! Æ Ļ Ь ŝ ˙ ī Ë z Ǐ ğ ā Ả 4 ! Æ ӌ Ь ˟ Ů ī Ë z Ǐ ğ ā Ả 4 ! Ö ˛ ʻ Ļ nj Ē ł Ú n Ґ nj Ē ł ɛ ~ ň ğ ° Æ Ŕ nj Ē ł z ē Ì è Ò ġ đ Ã ï 4 ! Ē Ë "

$$= \sqrt{(\quad 1 \times \quad 1)}$$

ē Ì è Ò z Ż | Ć ĭ Ú ƃ H ñ r LJ § Ɵ K Ĭ ğ ~ Ē Ë Ĭ ğ Ö ˙ ^ ē Ì è Ò z] ù Ż | 2 "

1 ¤ Ð đ s Ì ̿ æ ő z ƃ H ñ r Ŗ

2 ¤ Ç` Ļ´ ü ǘ ų È É Û ĭ ű Ų z˜ ’ η ƟÆƱ ő ƃ H ñ r z s Ì Ò Ö

7 # $, •

1 Ý CTB1245C-00 6 , 7 ! 8 ! , 9 : ; < Ƭ k ¨ © Q = > ? Ú 27.80tCO_2e/ ÝÆŖ E ; < k ; ÷ ø E ¶ ĩ · Ļ ò ĵ ł Ç = > ? Ǖ ǖ ǒ ¾Æ ņ Ŋ ŏ ¸ 90.03%Æ ŖÔ Ь ; < k ; £ Û ĭ ű Ų ¤ ĵ ł Æ ņ Ŋ Ú 9.17% Ö o p œ Â ō ÷ ƺ { k ; ü Ɲ ë ƔDž ¯ { ı · ~ Û Ų ű Ų K z ´ Ē ë ƺ { Û ĭ À D ë ŝ ʆ Ƴ Í ʉ = « ¬ ƽ ŭ ë ̲ Ŗ ̰ È ´ ş Ǥ = O ɽ ¸ Ċ ~ ; p ʉ z ´ ş Ř Ē O ɽ Ć ̂ Ǥ ; < z = > ? Ö

Ø · Ù Ú ” Á · Û š

1	ʊ p Ĵ ɻ
2	» Ɗ Ɛ ƀ ˇ
3	o p Ä˝
4	Ó ʒ Lj D ˇ
5	Ż | đ Û Ř ř ę Ø
6	Ē K Ř ř ę Ø
7	CTB1245C-00 6 , 7 ! 8 ! , 9 : BOM Z
8	2024 R ŭ Ż | ı · ļ ¯ Z -ĥ ŭ
9	; < ˇ