

PRODUCT INFORMATION

TD-55

セメント分散剤

TD-55は、ナフタリンスルホン酸塩を主成分とする優れたセメント分散剤 (dispersant, friction reducer) であり、坑井のセメンチングに最も適しております。

TD-55は、黄褐色の粉末であり、セメントにあらかじめ混合するか、あるいはセメント溶解水に添加して使用されます。

TELNITE CO., LTD.

一般性状

| | |
|-----------|-----------|
| 外 観 | 淡黄褐色粉末 |
| 比 重 | 1.30 |
| 見かけ比重 | 0.70～0.80 |
| pH (1%溶液) | 9.50 |

特 徴

TD-55は、セメント分散剤およびフリクションリデューサーとして、セメントスラリーの粘稠性や流動特性を改善するために使用され、次のような特徴を与えます。

- 1) TD-55を添加すると、セメントスラリーの粘性が下がり、ポンプの吐出量が小さい場合にもセメントスラリーの流動が乱流になるように調整できるので、セメントスラリーと泥水との置換効率を高めることができます。
- 2) TD-55を添加すると、ポンプ吐出量が同じ場合には、無添加のスラリーに比べて、レイノルズナンバーが大きくなるので完全なる乱流状態が得られるとともに圧力損失が小さくなります。
- 3) TD-55は、ほとんどのタイプのセメントスラリーに適用でき、また耐熱性に優れており、高範囲の温度領域（坑底循環温度20～200℃）で使用できます。
- 4) TD-55は、添加量が多くなると、セメントの種類、セメチング条件によってシックニングタイムが長くなる場合があります。
しかし、適正添加量のスラリーは強度発現にはほとんど影響を与えません。
- 5) TD-55を添加したスラリーは、リグニン系遅硬剤を併用添加すると、相乗遅硬効果が得られ、遅硬剤の添加量を減少できます。
- 6) TD-55の添加によりセメントスラリーの粘性が下がっても、遊離水の発生やセメント粒子の沈降は最少限に抑えられます。
- 7) TD-55は、高濃度のNaClを使用するソルトセメントスラリーの流動性の調整にも使用できます。
- 8) TD-55を多めに添加すれば、水セメント比を小さくして高比重スラリーに調整することができ、硬化体は高強度になります。
- 9) TD-55は、脱水調整の作用もありますが、これのみではセメントスキーズなどで必要な脱水量まで調整することはできないので、目的に応じてTF-80やTF-90のような脱水調整剤を使用することが必要です。

適正使用量

- 1) セメントスラリーの流動を乱流型に調整する場合には、使用するセメントの種類およびスラリー組成にもよるが、TD-55をセメントに対し0.5～1.0%添加します。
- 2) TF-80やTF-90のような脱水調整剤を用いて低脱水スラリーに調整する場合には、TD-55をセメントに対し0.5～0.8%添加します。
- 3) マイクロバルーン(微小中空球体)のような超低比重化材を用いて超低比重スラリーを作る場合には、流動性を調整するため、TD-55をセメントに対し0.2～0.8%添加します。
- 4) ソルトセメントスラリーの流動性を調整する場合には、NaClの使用量にもよるが、TD-55をセメントに対し1.0～2.0%添加します。
- 5) 水セメント比を下げて高比重スラリーに調整する場合には、TD-55をセメントに対し1.0～1.5%添加します。

表-1 クラスAセメントに対する効果

| TD-55 (%) | n' | k' | 臨 界 速 度 (m/分) ※ (坑径)ー(ケーシング外径) [インチ] | | | | | | 圧力損失** kg/cm ² /1000m |
|-----------|-------|---------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 0 | 0.239 | 0.284 | 189 (1.15) | 172 (2.26) | 162 (3.45) | 156 (4.74) | 152 (6.16) | 148 (7.65) | 27.27 |
| 0.2 | 0.258 | 0.215 | 172 (1.05) | 156 (2.05) | 147 (3.13) | 141 (4.28) | 136 (5.51) | 133 (6.87) | 22.45 |
| 0.4 | 0.302 | 0.144 | 163 (0.99) | 144 (1.90) | 134 (2.85) | 128 (3.89) | 123 (4.98) | 119 (6.15) | 18.66 |
| 0.6 | 0.870 | 0.00149 | 85 (0.52) | 50 (0.66) | 37 (0.79) | 29 (0.88) | 25 (1.01) | 21 (1.08) | 14.22 |
| 0.8 | 1.060 | 0.00032 | 57 (0.35) | 26 (0.34) | 16 (0.34) | 12 (0.36) | 9 (0.36) | 8 (0.41) | 0.27 |
| 1.0 | 1.146 | 0.00015 | 42 (0.26) | 16 (0.21) | 10 (0.21) | 7 (0.21) | 5 (0.21) | 4 (0.21) | 0.11 |
| ※0.8 | 1.068 | 0.00035 | 66 (0.40) | 30 (0.40) | 19 (0.40) | 13 (0.40) | 10 (0.41) | 8 (0.41) | 0.38 |

- 注 1) 溶解水：清水、水セメント比：46%、
スラリー比重：1.88、測定温度：27°C、
- 2) ※印はTD-55を添加した溶解水を200°Cで6時間加熱し、27°Cまで冷却して調整したスラリーの測定値。
- 3) ()内の数値はケーシングを5½"として計算した場合のポンプ吐出量(kℓ/分)。
- 4) ※※印は、坑径8½"、ケーシング5½"の場合の臨界速度における圧力損失。
- 5) ※印の例として、坑径8½"、ケーシング5½"の場合は3インチとなる。

表-2 クラスGセメントに対する効果

| TD-55 (%) | n' | k' | 臨 界 速 度 (m/分) (坑径)-(ケーシング径) [インチ] | | | | | | 圧力損失※ kg/cm ² /1000m |
|-----------|-------|---------|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 0 | 0.412 | 0.117 | 227 (1.38) | 189 (2.49) | 171 (3.64) | 158 (4.80) | 149 (6.04) | 143 (7.39) | 30.67 |
| 0.1 | 0.450 | 0.066 | 186 (1.13) | 152 (2.00) | 136 (2.89) | 125 (3.80) | 117 (4.74) | 111 (5.73) | 19.53 |
| 0.3 | 0.844 | 0.0013 | 65 (0.40) | 39 (0.51) | 29 (0.62) | 24 (0.73) | 20 (0.81) | 18 (0.93) | 0.89 |
| 0.5 | 0.990 | 0.00035 | 41 (0.25) | 21 (0.28) | 14 (0.30) | 11 (0.33) | 9 (0.36) | 7 (0.36) | 0.21 |

注 1) 溶解水：清水、水セメント比：44%

スラリー比重：1.91、測定温度：27°C

2) ()内の数値はケーシングを5½"として計算した場合のポンプ吐出量(kl/分)。

3) ※印は、坑径8½"、ケーシング5½"の場合の臨界速度における圧力損失。

表-3 地熱井セメントに対する効果

| スラリー比重 | TD-55 (%) | n' | k' | 臨 界 速 度 (m/分) (坑径)-(ケーシング外径) [インチ] | | | | | | 圧力損失※ kg/cm ² /1000m |
|---------------------|-----------|-------|---------|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1.85 (W/C,45.6%) | 0 | 0.477 | 0.03975 | 154 (0.94) | 124 (1.63) | 109 (2.32) | 100 (3.04) | 93 (3.77) | 88 (4.55) | 12.14 |
| | 0.1 | 0.450 | 0.04324 | 145 (0.88) | 119 (1.57) | 105 (2.23) | 97 (2.95) | 91 (3.69) | 86 (4.44) | 11.26 |
| | 0.2 | 0.560 | 0.01510 | 116 (0.71) | 89 (1.17) | 76 (1.62) | 68 (2.07) | 62 (2.51) | 58 (3.00) | 5.91 |
| | 0.3 | 0.875 | 0.00119 | 73 (0.44) | 43 (0.57) | 31 (0.66) | 25 (0.76) | 21 (0.85) | 18 (0.93) | 0.99 |
| | 0.4 | 1.062 | 0.00030 | 55 (0.33) | 25 (0.33) | 16 (0.34) | 12 (0.36) | 9 (0.36) | 7 (0.36) | 0.27 |
| 1.65 (W/C,70.4%) | 0 | 0.218 | 0.19030 | 150 (0.91) | 137 (1.80) | 131 (2.79) | 126 (3.83) | 123 (4.98) | 120 (6.20) | 15.64 |
| | 0.1 | 0.207 | 0.15220 | 127 (0.77) | 117 (1.54) | 112 (2.37) | 108 (3.28) | 105 (4.25) | 103 (5.32) | 11.47 |
| | 0.2 | 0.291 | 0.05868 | 100 (0.61) | 89 (1.17) | 83 (1.77) | 79 (2.40) | 76 (3.08) | 74 (3.82) | 6.29 |
| | 0.3 | 0.467 | 0.01256 | 75 (0.46) | 61 (0.80) | 54 (1.15) | 49 (1.49) | 46 (1.86) | 43 (2.22) | 2.66 |
| | 0.4 | 0.934 | 0.00042 | 40 (0.24) | 23 (0.30) | 16 (0.34) | 12 (0.36) | 10 (0.41) | 9 (0.46) | 0.24 |

注 1) 溶解水：清水、測定温度：27°C

2) 比重1.65のスラリーはプレハイドレーテッドベントナイト法(清水704ml中にクニゲ

ルV₁を1.2gあらかじめ溶解する)により調整する。

- 3) ()内の数値はケーシングを5½"として計算した場合のポンプ吐出量(kℓ/分)。
 4) ※印は坑径8½"、ケーシング5½"の場合の臨界速度における圧力損失。

表-4 ソルトセメントに対する効果

| TD-55 (%) | n' | k' | 臨 界 速 度 (m/分) (坑径)-(ケーシング外径) [インチ] | | | | | | 圧力損失** kg/cm ² /1000m |
|-----------|-------|---------|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 0 | 0.534 | 0.04679 | 219 (1.33) | 170 (2.33) | 147 (3.13) | 132 (4.01) | 122 (4.94) | 114 (5.89) | 22.81 |
| 1.0 | 0.810 | 0.00391 | 139 (0.84) | 87 (1.15) | 66 (1.40) | 54 (1.64) | 47 (1.90) | 41 (2.12) | 4.60 |
| 1.5 | 0.938 | 0.00138 | 116 (0.71) | 62 (0.82) | 44 (0.94) | 34 (1.03) | 28 (1.13) | 24 (1.24) | 2.05 |
| 2.0 | 0.941 | 0.00119 | 102 (0.62) | 55 (0.72) | 39 (0.83) | 30 (0.91) | 25 (1.01) | 21 (1.08) | 1.60 |
| ※2.0 | 0.849 | 0.00301 | 139 (1.33) | 83 (1.09) | 62 (1.32) | 50 (1.52) | 42 (1.70) | 37 (1.91) | 4.06 |

注 1) 溶解水：18%食塩水、水セメント比：46%

セメント：クラスA、スラリー比重：1.91、測定温度：27℃。

- 2) ※印はTD-55を添加した溶解水を200℃で6時間加熱し、27℃まで冷却して調整したスラリーの測定値。
 3) ()内の数値はケーシングを5½"として計算した場合のポンプ吐出量(kℓ/分)。
 4) ※※印は、坑径8½"、ケーシング5½"の場合の臨界速度における圧力損失。

表-5 シックニングタイムに及ぼす影響
(単独添加の場合)

| セメント種類 | スラリー比重 | TD-55 (%) | シックニングタイム (時：分) 温度勾配 2.7℃/100m | | | |
|--------|--------|-----------|-----------------------------------|--------|--------|--------|
| | | | 1220m | 1830m | 2440m | 3050m |
| クラス A | 1.88 | 0 | 1 : 22 | 1 : 15 | — | — |
| | | ※0.8 | 2 : 25 | 1 : 16 | — | — |
| | | 1.0 | 2 : 34 | 1 : 24 | — | — |
| | | 1.2 | 3 : 07 | 2 : 01 | — | — |
| クラス G | 1.91 | 0 | — | — | 1 : 22 | 0 : 54 |
| | | ※0.5 | — | — | 2 : 35 | 1 : 47 |
| | | 0.8 | — | — | 4 : 10 | 3 : 47 |
| | | 1.0 | — | — | 4 : 47 | 4 : 32 |

※：適正添加量。

表一六 シックニングタイムに及ぼす影響

(遅硬剤と併用添加の場合)

| セメント種類 | TD-55 (%) | ※TR-11 (%) | ※※ シックニングタイム (時:分) ケーシング スケジュール | |
|--------------------|-----------|------------|------------------------------------|--------|
| | | | 1930m | 3050 |
| クラス A (W/C、46%) | 0 | 0 | 1 : 15 | — |
| | 0.8 | 0 | 1 : 16 | — |
| | 0 | 0.2 | 1 : 58 | — |
| | 0.8 | 0.2 | 4 : 12 | — |
| クラス G (W/C、44%) | 0 | 0 | — | 0 : 54 |
| | 0.5 | 0 | — | 1 : 47 |
| | 0 | 0.1 | — | 1 : 15 |
| | 0.5 | 0.1 | — | 3 : 35 |

※：リグニン系遅硬剤。

※※：温度勾配は2.7°C/100m。

表一七 圧縮強度と脱水量に及ぼす影響

| セメント種類 | スラリー比重 | TD-55 (%) | ※※ 圧縮強度 (kgf/cm ²) | | | | 脱水量 (ml) | |
|--------|--------|-----------|--------------------------------|------|-------------------------------|------|---------------------------|------|
| | | | 77°C-211kg/cm ² 養生 | | 93°C-211kg/cm ² 養生 | | 70kg/cm ² ×30分 | |
| | | | 8時間 | 24時間 | 8時間 | 24時間 | 77°C | 93°C |
| クラス A | 1.88 | 0 | 295 | 391 | — | — | 1490 | — |
| | | ※0.8 | 334 | 405 | — | — | 590 | — |
| | | 1.0 | 320 | 388 | — | — | 480 | — |
| | | 1.2 | 295 | 384 | — | — | 400 | — |
| クラス G | 1.91 | 0 | — | — | 297 | 442 | — | 1580 |
| | | ※0.5 | — | — | 316 | 534 | — | 970 |
| | | 0.8 | — | — | 270 | 487 | — | 620 |
| | | 1.0 | — | — | 62 | 430 | — | 410 |

※：適正添加量。

※※：温度勾配は2.7°C/100m。

表－8 TD-55の添加量と高比重スラリーの流動特性（クラスAセメントの場合）

| スラリー比重 | TD-55 添加量 (%) | コンシステンシー 10秒－20分 (Bc) | n' | k' | V Gメーター読み | | | | 出来上り容量 (ℓ/100kg) |
|--------|---------------------|-----------------------------|---------|---------|-----------|--------|--------|--------|---------------------|
| | | | | | 600rpm | 300rpm | 200rpm | 100rpm | |
| 2.00 | 0 | 20－25 | 0.409 | 0.3390 | 595 | 440 | 383 | 295 | 68.3 |
| | 1.0 | 7－8 | 0.956 | 0.00174 | 131 | 67 | 46 | 24 | |
| | 1.2 | 3－5 | 1.009 | 0.00106 | 115 | 57 | 38 | 19 | |
| | 1.4 | 5－7 | 0.993 | 0.00141 | 137 | 69 | 46 | 23 | |
| 2.05 | ※ 0 | — | — | — | — | — | — | — | 65.0 |
| | 1.0 | 8－10 | 0.895 | 0.00377 | 186 | 101 | 69 | 37 | |
| | 1.2 | 5－6 | 0.931 | 0.00279 | 176 | 194 | 63 | 32 | |
| | 1.4 | 5－6 | 0.950 | 0.00264 | 191 | 100 | 67 | 34 | |
| 2.10 | ※ 0 | — | — | — | — | — | — | — | 62.0 |
| | 1.0 | 15－15 | 0.804 | 0.01673 | 440 | 255 | 183 | 100 | |
| | 1.2 | 10－10 | 0.858 | 0.01167 | 445 | 250 | 175 | 90 | |
| | 1.4 | 9－9 | 0.894 | 0.00755 | 370 | 200 | 140 | 72 | |
| | 1.6 | 9－9 | 0.972 | 0.00502 | 423 | 215 | 145 | 75 | |
| 2.0 | 9－9 | 0.968 | 0.00445 | 363 | 185 | 125 | 65 | | |

※：スラリーの調整は不可能である。

注：測定温度は27℃

表－9 TD-55の添加量と高比重スラリーの流動特性（クラスGセメントの場合）

| スラリー比重 | TD-55 添加量 (%) | コンシステンシー 10秒－20分 (Bc) | n' | k' | V Gメーター読み | | | | 出来上り容量 (ℓ/100kg) |
|--------|---------------------|-----------------------------|---------|---------|-----------|--------|--------|--------|---------------------|
| | | | | | 600rpm | 300rpm | 200rpm | 100rpm | |
| 2.00 | 0 | 12－17 | 0.346 | 0.1931 | 213 | 168 | 143 | 117 | 68.7 |
| | 0.8 | 3－7 | 1.038 | 0.00056 | 75 | 35 | 24 | 13 | |
| | 1.0 | 3－7 | 1.092 | 0.00034 | 66 | 30 | 20 | 10 | |
| | 1.2 | 3－7 | 1.113 | 0.00029 | 65 | 30 | 19 | 9 | |
| 2.05 | 0 | 17－33 | 0.422 | 0.2516 | 470 | 350 | 285 | 235 | 65.4 |
| | 0.8 | 5－9 | 1.067 | 0.00066 | 107 | 51 | 33 | 16 | |
| | 1.0 | 5－8 | 1.052 | 0.00068 | 99 | 48 | 31 | 15 | |
| 2.10 | 1.2 | 4－7 | 1.042 | 0.00069 | 94 | 46 | 30 | 15 | 62.5 |
| | 0 | 30－42 | 0.509 | 0.2454 | 835 | 585 | 480 | 335 | |
| | 0.8 | 7－9 | 0.995 | 0.00178 | 175 | 89 | 58 | 29 | |
| | 1.0 | 7－9 | 1.001 | 0.00157 | 161 | 81 | 54 | 26 | |
| 2.15 | 1.2 | 7－9 | 1.049 | 0.00115 | 165 | 80 | 52 | 25 | 59.7 |
| | ※ 0 | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 0.8 | 10－12 | 0.917 | 0.00241 | 241 | 133 | 88 | 42 | |
| 1.0 | 8－11 | 0.921 | 0.00404 | 238 | 132 | 87 | 40 | | |
| 1.2 | 8－10 | 0.970 | 0.00273 | 227 | 118 | 77 | 39 | | |

※：スラリーの調製は不可能である。

注：測定温度は27℃。

荷 姿

20kgクラフト多層紙袋入