

# 大型缶用新ラミネート鋼板「ユニバーサルブライト<sup>®</sup>」タイプE

## A B

## 181C C

鈴木 威 (Eスチール スチール研究所 缶ラミネート材料研究部 主任研究員(課長))  
渡辺 真介 (Eスチール 西日本製鉄所 薄板商品技術部容器室 主任部員(副課長))

### 要旨

Eスチールは、新開発の層型 (ポリプロピレン) フィルムを用いた 1缶・ペール缶などの大型缶用のフィルムラミネート鋼板「ユニバーサルブライト<sup>®</sup>」タイプEを開発、商品化した。母層にブロック を用いることで、柔軟性と耐熱性を両立し、変性 に変性 E(ポリエチレン)を適量添加した接着層により高い密着性を達成した。この結果、界面活性剤を含むさまざまな内容物への適用と外面印刷による意匠性の付与を可能とした。Eスチールでは、さらに、食品向けに内面 E (ポリエチレンテレフタレート) ラミネート鋼板、内面無地缶向けに外面 E ラミネート鋼板をラインナップに加え、大型缶分野におけるお客様の幅広い要望に答えるべく、応用展開を行っている。

### A :

E1 E E E E ( ) ( D ) ( E )

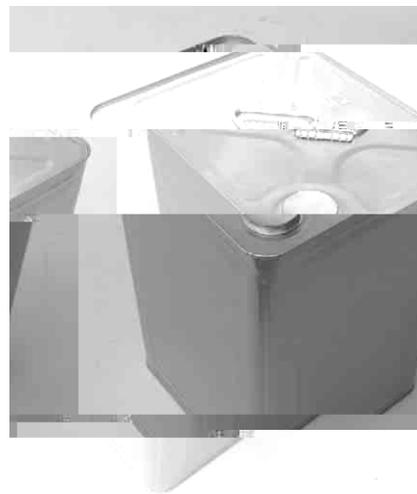
### 1. はじめに

スチール缶に代表される金属缶分野では、耐食性を補うために、塗装が施されてきた。塗装缶の場合、塗装後に、前後で 程度の加熱を数回にわたって繰り返して行う。このため、揮散する有機溶媒の処理や排出、過大なエネルギー消費など、地球環境や労働環境面の課題も大きい。

近年、塗料の代わりに熱可塑性樹脂フィルムで被覆したラミネート缶が注目を浴びており、スチール飲料缶、食品缶を中心に、塗装缶からの転換が急速に進んでいる。塗装および焼付け工程を省略できるため、有機溶媒や排出、エネルギー消費の低減が可能であり、従来の塗装缶に比べ環境にやさしい缶として認知されている。

ラミネート缶への転換は近年 1缶 ( 1 ) やペール缶に代表される大型缶分野にも波及しつつある。

これまで大型缶分野でラミネート化が実用化した例として、製缶メーカーでシート状の



UK { \cdot ' x M c \cdot \cdot \mu \u00c2 U \u00f4 M h \u00a7 |





見られるものの、クラックは形成されていないことが分かる。

また、ブロックの場合、樹脂の融点はE粒の周囲のほぼ支配されるため、現実に%近くEを添加しても極端な融点の低下は見られない。すなわち、ブロックは特徴的なE粒の分散構造により、耐熱性と界面活性剤に対する耐食性を両立でき、大型缶用ラミネートの母層樹脂として適切である。

#### 4. 接着層樹脂の密着性向上

##### 4.1 実験方法

ラミネート下地鋼板には母層樹脂検討時と同一の、板厚のE<sub>1</sub>を使用した。

ラミネートに用いた樹脂フィルムは、共押しにより無延伸製膜したE複合型層フィルムであり、母層には章で検討したブロックを用いた。接着層にはカルボン酸変性、およびカルボン酸変性中にカルボン酸変性Eを段階的に混入比を変えて混合したものをを用いた。接着層の厚みはμ、母層の厚みはμとし、合計の厚みはμとした。

下地となるE<sub>1</sub>をに加熱し、上述のフィルムを熱融着によりラミネートした。

フィルムの密着性試験法としては、以下の種類を行っている。ひとつはアルカリクロスカット試験であり、ラミネート鋼板にクロスカットを行った後、アルカリ性溶液(水溶液、)に週間浸漬後、カット部からのフィルム剥離長を測定した。もうひとつの密着性試験法は、ピール法<sup>3)</sup>であり、E<sub>1</sub>を/、E<sub>2</sub>を/、E<sub>3</sub>を/、E<sub>4</sub>を/、E<sub>5</sub>を/、E<sub>6</sub>を/、E<sub>7</sub>を/、E<sub>8</sub>を/、E<sub>9</sub>を/、E<sub>10</sub>を/、E<sub>11</sub>を/、E<sub>12</sub>を/、E<sub>13</sub>を/、E<sub>14</sub>を/、E<sub>15</sub>を/、E<sub>16</sub>を/、E<sub>17</sub>を/、E<sub>18</sub>を/、E<sub>19</sub>を/、E<sub>20</sub>を/、E<sub>21</sub>を/、E<sub>22</sub>を/、E<sub>23</sub>を/、E<sub>24</sub>を/、E<sub>25</sub>を/、E<sub>26</sub>を/、E<sub>27</sub>を/、E<sub>28</sub>を/、E<sub>29</sub>を/、E<sub>30</sub>を/、E<sub>31</sub>を/、E<sub>32</sub>を/、E<sub>33</sub>を/、E<sub>34</sub>を/、E<sub>35</sub>を/、E<sub>36</sub>を/、E<sub>37</sub>を/、E<sub>38</sub>を/、E<sub>39</sub>を/、E<sub>40</sub>を/、E<sub>41</sub>を/、E<sub>42</sub>を/、E<sub>43</sub>を/、E<sub>44</sub>を/、E<sub>45</sub>を/、E<sub>46</sub>を/、E<sub>47</sub>を/、E<sub>48</sub>を/、E<sub>49</sub>を/、E<sub>50</sub>を/、E<sub>51</sub>を/、E<sub>52</sub>を/、E<sub>53</sub>を/、E<sub>54</sub>を/、E<sub>55</sub>を/、E<sub>56</sub>を/、E<sub>57</sub>を/、E<sub>58</sub>を/、E<sub>59</sub>を/、E<sub>60</sub>を/、E<sub>61</sub>を/、E<sub>62</sub>を/、E<sub>63</sub>を/、E<sub>64</sub>を/、E<sub>65</sub>を/、E<sub>66</sub>を/、E<sub>67</sub>を/、E<sub>68</sub>を/、E<sub>69</sub>を/、E<sub>70</sub>を/、E<sub>71</sub>を/、E<sub>72</sub>を/、E<sub>73</sub>を/、E<sub>74</sub>を/、E<sub>75</sub>を/、E<sub>76</sub>を/、E<sub>77</sub>を/、E<sub>78</sub>を/、E<sub>79</sub>を/、E<sub>80</sub>を/、E<sub>81</sub>を/、E<sub>82</sub>を/、E<sub>83</sub>を/、E<sub>84</sub>を/、E<sub>85</sub>を/、E<sub>86</sub>を/、E<sub>87</sub>を/、E<sub>88</sub>を/、E<sub>89</sub>を/、E<sub>90</sub>を/、E<sub>91</sub>を/、E<sub>92</sub>を/、E<sub>93</sub>を/、E<sub>94</sub>を/、E<sub>95</sub>を/、E<sub>96</sub>を/、E<sub>97</sub>を/、E<sub>98</sub>を/、E<sub>99</sub>を/、E<sub>100</sub>を/、E<sub>101</sub>を/、E<sub>102</sub>を/、E<sub>103</sub>を/、E<sub>104</sub>を/、E<sub>105</sub>を/、E<sub>106</sub>を/、E<sub>107</sub>を/、E<sub>108</sub>を/、E<sub>109</sub>を/、E<sub>110</sub>を/、E<sub>111</sub>を/、E<sub>112</sub>を/、E<sub>113</sub>を/、E<sub>114</sub>を/、E<sub>115</sub>を/、E<sub>116</sub>を/、E<sub>117</sub>を/、E<sub>118</sub>を/、E<sub>119</sub>を/、E<sub>120</sub>を/、E<sub>121</sub>を/、E<sub>122</sub>を/、E<sub>123</sub>を/、E<sub>124</sub>を/、E<sub>125</sub>を/、E<sub>126</sub>を/、E<sub>127</sub>を/、E<sub>128</sub>を/、E<sub>129</sub>を/、E<sub>130</sub>を/、E<sub>131</sub>を/、E<sub>132</sub>を/、E<sub>133</sub>を/、E<sub>134</sub>を/、E<sub>135</sub>を/、E<sub>136</sub>を/、E<sub>137</sub>を/、E<sub>138</sub>を/、E<sub>139</sub>を/、E<sub>140</sub>を/、E<sub>141</sub>を/、E<sub>142</sub>を/、E<sub>143</sub>を/、E<sub>144</sub>を/、E<sub>145</sub>を/、E<sub>146</sub>を/、E<sub>147</sub>を/、E<sub>148</sub>を/、E<sub>149</sub>を/、E<sub>150</sub>を/、E<sub>151</sub>を/、E<sub>152</sub>を/、E<sub>153</sub>を/、E<sub>154</sub>を/、E<sub>155</sub>を/、E<sub>156</sub>を/、E<sub>157</sub>を/、E<sub>158</sub>を/、E<sub>159</sub>を/、E<sub>160</sub>を/、E<sub>161</sub>を/、E<sub>162</sub>を/、E<sub>163</sub>を/、E<sub>164</sub>を/、E<sub>165</sub>を/、E<sub>166</sub>を/、E<sub>167</sub>を/、E<sub>168</sub>を/、E<sub>169</sub>を/、E<sub>170</sub>を/、E<sub>171</sub>を/、E<sub>172</sub>を/、E<sub>173</sub>を/、E<sub>174</sub>を/、E<sub>175</sub>を/、E<sub>176</sub>を/、E<sub>177</sub>を/、E<sub>178</sub>を/、E<sub>179</sub>を/、E<sub>180</sub>を/、E<sub>181</sub>を/、E<sub>182</sub>を/、E<sub>183</sub>を/、E<sub>184</sub>を/、E<sub>185</sub>を/、E<sub>186</sub>を/、E<sub>187</sub>を/、E<sub>188</sub>を/、E<sub>189</sub>を/、E<sub>190</sub>を/、E<sub>191</sub>を/、E<sub>192</sub>を/、E<sub>193</sub>を/、E<sub>194</sub>を/、E<sub>195</sub>を/、E<sub>196</sub>を/、E<sub>197</sub>を/、E<sub>198</sub>を/、E<sub>199</sub>を/、E<sub>200</sub>を/、E<sub>201</sub>を/、E<sub>202</sub>を/、E<sub>203</sub>を/、E<sub>204</sub>を/、E<sub>205</sub>を/、E<sub>206</sub>を/、E<sub>207</sub>を/、E<sub>208</sub>を/、E<sub>209</sub>を/、E<sub>210</sub>を/、E<sub>211</sub>を/、E<sub>212</sub>を/、E<sub>213</sub>を/、E<sub>214</sub>を/、E<sub>215</sub>を/、E<sub>216</sub>を/、E<sub>217</sub>を/、E<sub>218</sub>を/、E<sub>219</sub>を/、E<sub>220</sub>を/、E<sub>221</sub>を/、E<sub>222</sub>を/、E<sub>223</sub>を/、E<sub>224</sub>を/、E<sub>225</sub>を/、E<sub>226</sub>を/、E<sub>227</sub>を/、E<sub>228</sub>を/、E<sub>229</sub>を/、E<sub>230</sub>を/、E<sub>231</sub>を/、E<sub>232</sub>を/、E<sub>233</sub>を/、E<sub>234</sub>を/、E<sub>235</sub>を/、E<sub>236</sub>を/、E<sub>237</sub>を/、E<sub>238</sub>を/、E<sub>239</sub>を/、E<sub>240</sub>を/、E<sub>241</sub>を/、E<sub>242</sub>を/、E<sub>243</sub>を/、E<sub>244</sub>を/、E<sub>245</sub>を/、E<sub>246</sub>を/、E<sub>247</sub>を/、E<sub>248</sub>を/、E<sub>249</sub>を/、E<sub>250</sub>を/、E<sub>251</sub>を/、E<sub>252</sub>を/、E<sub>253</sub>を/、E<sub>254</sub>を/、E<sub>255</sub>を/、E<sub>256</sub>を/、E<sub>257</sub>を/、E<sub>258</sub>を/、E<sub>259</sub>を/、E<sub>260</sub>を/、E<sub>261</sub>を/、E<sub>262</sub>を/、E<sub>263</sub>を/、E<sub>264</sub>を/、E<sub>265</sub>を/、E<sub>266</sub>を/、E<sub>267</sub>を/、E<sub>268</sub>を/、E<sub>269</sub>を/、E<sub>270</sub>を/、E<sub>271</sub>を/、E<sub>272</sub>を/、E<sub>273</sub>を/、E<sub>274</sub>を/、E<sub>275</sub>を/、E<sub>276</sub>を/、E<sub>277</sub>を/、E<sub>278</sub>を/、E<sub>279</sub>を/、E<sub>280</sub>を/、E<sub>281</sub>を/、E<sub>282</sub>を/、E<sub>283</sub>を/、E<sub>284</sub>を/、E<sub>285</sub>を/、E<sub>286</sub>を/、E<sub>287</sub>を/、E<sub>288</sub>を/、E<sub>289</sub>を/、E<sub>290</sub>を/、E<sub>291</sub>を/、E<sub>292</sub>を/、E<sub>293</sub>を/、E<sub>294</sub>を/、E<sub>295</sub>を/、E<sub>296</sub>を/、E<sub>297</sub>を/、E<sub>298</sub>を/、E<sub>299</sub>を/、E<sub>300</sub>を/、E<sub>301</sub>を/、E<sub>302</sub>を/、E<sub>303</sub>を/、E<sub>304</sub>を/、E<sub>305</sub>を/、E<sub>306</sub>を/、E<sub>307</sub>を/、E<sub>308</sub>を/、E<sub>309</sub>を/、E<sub>310</sub>を/、E<sub>311</sub>を/、E<sub>312</sub>を/、E<sub>313</sub>を/、E<sub>314</sub>を/、E<sub>315</sub>を/、E<sub>316</sub>を/、E<sub>317</sub>を/、E<sub>318</sub>を/、E<sub>319</sub>を/、E<sub>320</sub>を/、E<sub>321</sub>を/、E<sub>322</sub>を/、E<sub>323</sub>を/、E<sub>324</sub>を/、E<sub>325</sub>を/、E<sub>326</sub>を/、E<sub>327</sub>を/、E<sub>328</sub>を/、E<sub>329</sub>を/、E<sub>330</sub>を/、E<sub>331</sub>を/、E<sub>332</sub>を/、E<sub>333</sub>を/、E<sub>334</sub>を/、E<sub>335</sub>を/、E<sub>336</sub>を/、E<sub>337</sub>を/、E<sub>338</sub>を/、E<sub>339</sub>を/、E<sub>340</sub>を/、E<sub>341</sub>を/、E<sub>342</sub>を/、E<sub>343</sub>を/、E<sub>344</sub>を/、E<sub>345</sub>を/、E<sub>346</sub>を/、E<sub>347</sub>を/、E<sub>348</sub>を/、E<sub>349</sub>を/、E<sub>350</sub>を/、E<sub>351</sub>を/、E<sub>352</sub>を/、E<sub>353</sub>を/、E<sub>354</sub>を/、E<sub>355</sub>を/、E<sub>356</sub>を/、E<sub>357</sub>を/、E<sub>358</sub>を/、E<sub>359</sub>を/、E<sub>360</sub>を/、E<sub>361</sub>を/、E<sub>362</sub>を/、E<sub>363</sub>を/、E<sub>364</sub>を/、E<sub>365</sub>を/、E<sub>366</sub>を/、E<sub>367</sub>を/、E<sub>368</sub>を/、E<sub>369</sub>を/、E<sub>370</sub>を/、E<sub>371</sub>を/、E<sub>372</sub>を/、E<sub>373</sub>を/、E<sub>374</sub>を/、E<sub>375</sub>を/、E<sub>376</sub>を/、E<sub>377</sub>を/、E<sub>378</sub>を/、E<sub>379</sub>を/、E<sub>380</sub>を/、E<sub>381</sub>を/、E<sub>382</sub>を/、E<sub>383</sub>を/、E<sub>384</sub>を/、E<sub>385</sub>を/、E<sub>386</sub>を/、E<sub>387</sub>を/、E<sub>388</sub>を/、E<sub>389</sub>を/、E<sub>390</sub>を/、E<sub>391</sub>を/、E<sub>392</sub>を/、E<sub>393</sub>を/、E<sub>394</sub>を/、E<sub>395</sub>を/、E<sub>396</sub>を/、E<sub>397</sub>を/、E<sub>398</sub>を/、E<sub>399</sub>を/、E<sub>400</sub>を/、E<sub>401</sub>を/、E<sub>402</sub>を/、E<sub>403</sub>を/、E<sub>404</sub>を/、E<sub>405</sub>を/、E<sub>406</sub>を/、E<sub>407</sub>を/、E<sub>408</sub>を/、E<sub>409</sub>を/、E<sub>410</sub>を/、E<sub>411</sub>を/、E<sub>412</sub>を/、E<sub>413</sub>を/、E<sub>414</sub>を/、E<sub>415</sub>を/、E<sub>416</sub>を/、E<sub>417</sub>を/、E<sub>418</sub>を/、E<sub>419</sub>を/、E<sub>420</sub>を/、E<sub>421</sub>を/、E<sub>422</sub>を/、E<sub>423</sub>を/、E<sub>424</sub>を/、E<sub>425</sub>を/、E<sub>426</sub>を/、E<sub>427</sub>を/、E<sub>428</sub>を/、E<sub>429</sub>を/、E<sub>430</sub>を/、E<sub>431</sub>を/、E<sub>432</sub>を/、E<sub>433</sub>を/、E<sub>434</sub>を/、E<sub>435</sub>を/、E<sub>436</sub>を/、E<sub>437</sub>を/、E<sub>438</sub>を/、E<sub>439</sub>を/、E<sub>440</sub>を/、E<sub>441</sub>を/、E<sub>442</sub>を/、E<sub>443</sub>を/、E<sub>444</sub>を/、E<sub>445</sub>を/、E<sub>446</sub>を/、E<sub>447</sub>を/、E<sub>448</sub>を/、E<sub>449</sub>を/、E<sub>450</sub>を/、E<sub>451</sub>を/、E<sub>452</sub>を/、E<sub>453</sub>を/、E<sub>454</sub>を/、E<sub>455</sub>を/、E<sub>456</sub>を/、E<sub>457</sub>を/、E<sub>458</sub>を/、E<sub>459</sub>を/、E<sub>460</sub>を/、E<sub>461</sub>を/、E<sub>462</sub>を/、E<sub>463</sub>を/、E<sub>464</sub>を/、E<sub>465</sub>を/、E<sub>466</sub>を/、E<sub>467</sub>を/、E<sub>468</sub>を/、E<sub>469</sub>を/、E<sub>470</sub>を/、E<sub>471</sub>を/、E<sub>472</sub>を/、E<sub>473</sub>を/、E<sub>474</sub>を/、E<sub>475</sub>を/、E<sub>476</sub>を/、E<sub>477</sub>を/、E<sub>478</sub>を/、E<sub>479</sub>を/、E<sub>480</sub>を/、E<sub>481</sub>を/、E<sub>482</sub>を/、E<sub>483</sub>を/、E<sub>484</sub>を/、E<sub>485</sub>を/、E<sub>486</sub>を/、E<sub>487</sub>を/、E<sub>488</sub>を/、E<sub>489</sub>を/、E<sub>490</sub>を/、E<sub>491</sub>を/、E<sub>492</sub>を/、E<sub>493</sub>を/、E<sub>494</sub>を/、E<sub>495</sub>を/、E<sub>496</sub>を/、E<sub>497</sub>を/、E<sub>498</sub>を/、E<sub>499</sub>を/、E<sub>500</sub>を/、E<sub>501</sub>を/、E<sub>502</sub>を/、E<sub>503</sub>を/、E<sub>504</sub>を/、E<sub>505</sub>を/、E<sub>506</sub>を/、E<sub>507</sub>を/、E<sub>508</sub>を/、E<sub>509</sub>を/、E<sub>510</sub>を/、E<sub>511</sub>を/、E<sub>512</sub>を/、E<sub>513</sub>を/、E<sub>514</sub>を/、E<sub>515</sub>を/、E<sub>516</sub>を/、E<sub>517</sub>を/、E<sub>518</sub>を/、E<sub>519</sub>を/、E<sub>520</sub>を/、E<sub>521</sub>を/、E<sub>522</sub>を/、E<sub>523</sub>を/、E<sub>524</sub>を/、E<sub>525</sub>を/、E<sub>526</sub>を/、E<sub>527</sub>を/、E<sub>528</sub>を/、E<sub>529</sub>を/、E<sub>530</sub>を/、E<sub>531</sub>を/、E<sub>532</sub>を/、E<sub>533</sub>を/、E<sub>534</sub>を/、E<sub>535</sub>を/、E<sub>536</sub>を/、E<sub>537</sub>を/、E<sub>538</sub>を/、E<sub>539</sub>を/、E<sub>540</sub>を/、E<sub>541</sub>を/、E<sub>542</sub>を/、E<sub>543</sub>を/、E<sub>544</sub>を/、E<sub>545</sub>を/、E<sub>546</sub>を/、E<sub>547</sub>を/、E<sub>548</sub>を/、E<sub>549</sub>を/、E<sub>550</sub>を/、E<sub>551</sub>を/、E<sub>552</sub>を/、E<sub>553</sub>を/、E<sub>554</sub>を/、E<sub>555</sub>を/、E<sub>556</sub>を/、E<sub>557</sub>を/、E<sub>558</sub>を/、E<sub>559</sub>を/、E<sub>560</sub>を/、E<sub>561</sub>を/、E<sub>562</sub>を/、E<sub>563</sub>を/、E<sub>564</sub>を/、E<sub>565</sub>を/、E<sub>566</sub>を/、E<sub>567</sub>を/、E<sub>568</sub>を/、E<sub>569</sub>を/、E<sub>570</sub>を/、E<sub>571</sub>を/、E<sub>572</sub>を/、E<sub>573</sub>を/、E<sub>574</sub>を/、E<sub>575</sub>を/、E<sub>576</sub>を/、E<sub>577</sub>を/、E<sub>578</sub>を/、E<sub>579</sub>を/、E<sub>580</sub>を/、E<sub>581</sub>を/、E<sub>582</sub>を/、E<sub>583</sub>を/、E<sub>584</sub>を/、E<sub>585</sub>を/、E<sub>586</sub>を/、E<sub>587</sub>を/、E<sub>588</sub>を/、E<sub>589</sub>を/、E<sub>590</sub>を/、E<sub>591</sub>を/、E<sub>592</sub>を/、E<sub>593</sub>を/、E<sub>594</sub>を/、E<sub>595</sub>を/、E<sub>596</sub>を/、E<sub>597</sub>を/、E<sub>598</sub>を/、E<sub>599</sub>を/、E<sub>600</sub>を/、E<sub>601</sub>を/、E<sub>602</sub>を/、E<sub>603</sub>を/、E<sub>604</sub>を/、E<sub>605</sub>を/、E<sub>606</sub>を/、E<sub>607</sub>を/、E<sub>608</sub>を/、E<sub>609</sub>を/、E<sub>610</sub>を/、E<sub>611</sub>を/、E<sub>612</sub>を/、E<sub>613</sub>を/、E<sub>614</sub>を/、E<sub>615</sub>を/、E<sub>616</sub>を/、E<sub>617</sub>を/、E<sub>618</sub>を/、E<sub>619</sub>を/、E<sub>620</sub>を/、E<sub>621</sub>を/、E<sub>622</sub>を/、E<sub>623</sub>を/、E<sub>624</sub>を/、E<sub>625</sub>を/、E<sub>626</sub>を/、E<sub>627</sub>を/、E<sub>628</sub>を/、E<sub>629</sub>を/、E<sub>630</sub>を/、E<sub>631</sub>を/、E<sub>632</sub>を/、E<sub>633</sub>を/、E<sub>634</sub>を/、E<sub>635</sub>を/、E<sub>636</sub>を/、E<sub>637</sub>を/、E<sub>638</sub>を/、E<sub>639</sub>を/、E<sub>640</sub>を/、E<sub>641</sub>を/、E<sub>642</sub>を/、E<sub>643</sub>を/、E<sub>644</sub>を/、E<sub>645</sub>を/、E<sub>646</sub>を/、E<sub>647</sub>を/、E<sub>648</sub>を/、E<sub>649</sub>を/、E<sub>650</sub>を/、E<sub>651</sub>を/、E<sub>652</sub>を/、E<sub>653</sub>を/、E<sub>654</sub>を/、E<sub>655</sub>を/、E<sub>656</sub>を/、E<sub>657</sub>を/、E<sub>658</sub>を/、E<sub>659</sub>を/、E<sub>660</sub>を/、E<sub>661</sub>を/、E<sub>662</sub>を/、E<sub>663</sub>を/、E<sub>664</sub>を/、E<sub>665</sub>を/、E<sub>666</sub>を/、E<sub>667</sub>を/、E<sub>668</sub>を/、E<sub>669</sub>を/、E<sub>670</sub>を/、E<sub>671</sub>を/、E<sub>672</sub>を/、E<sub>673</sub>を/、E<sub>674</sub>を/、E<sub>675</sub>を/、E<sub>676</sub>を/、E<sub>677</sub>を/、E<sub>678</sub>を/、E<sub>679</sub>を/、E<sub>680</sub>を/、E<sub>681</sub>を/、E<sub>682</sub>を/、E<sub>683</sub>を/、E<sub>684</sub>を/、E<sub>685</sub>を/、E<sub>686</sub>を/、E<sub>687</sub>を/、E<sub>688</sub>を/、E<sub>689</sub>を/、E<sub>690</sub>を/、E<sub>691</sub>を/、E<sub>692</sub>を/、E<sub>693</sub>を/、E<sub>694</sub>を/、E<sub>695</sub>を/、E<sub>696</sub>を/、E<sub>697</sub>を/、E<sub>698</sub>を/、E<sub>699</sub>を/、E<sub>700</sub>を/、E<sub>701</sub>を/、E<sub>702</sub>を/、E<sub>703</sub>を/、E<sub>704</sub>を/、E<sub>705</sub>を/、E<sub>706</sub>を/、E<sub>707</sub>を/、E<sub>708</sub>を/、E<sub>709</sub>を/、E<sub>710</sub>を/、E<sub>711</sub>を/、E<sub>712</sub>を/、E<sub>713</sub>を/、E<sub>714</sub>を/、E<sub>715</sub>を/、E<sub>716</sub>を/、E<sub>717</sub>を/、E<sub>718</sub>を/、E<sub>719</sub>を/、E<sub>720</sub>を/、E<sub>721</sub>を/、E<sub>722</sub>を/、E<sub>723</sub>を/、E<sub>724</sub>を/、E<sub>725</sub>を/、E<sub>726</sub>を/、E<sub>727</sub>を/、E<sub>728</sub>を/、E<sub>729</sub>を/、E<sub>730</sub>を/、E<sub>731</sub>を/、E<sub>732</sub>を/、E<sub>733</sub>を/、E<sub>734</sub>を/、E<sub>735</sub>を/、E<sub>736</sub>を/、E<sub>737</sub>を/、E<sub>738</sub>を/、E<sub>739</sub>を/、E<sub>740</sub>を/、E<sub>741</sub>を/、E<sub>742</sub>を/、E<sub>743</sub>を/、E<sub>744</sub>を/、E<sub>745</sub>を/、E<sub>746</sub>を/、E<sub>747</sub>を/、E<sub>748</sub>を/、E<sub>749</sub>を/、E<sub>750</sub>を/、E<sub>751</sub>を/、E<sub>752</sub>を/、E<sub>753</sub>を/、E<sub>754</sub>を/、E<sub>755</sub>を/、E<sub>756</sub>を/、E<sub>757</sub>を/、E<sub>758</sub>を/、E<sub>759</sub>を/、E<sub>760</sub>を/、E<sub>761</sub>を/、E<sub>762</sub>を/、E<sub>763</sub>を/、E<sub>764</sub>を/、E<sub>765</sub>を/、E<sub>766</sub>を/、E<sub>767</sub>を/、E<sub>768</sub>を/、E<sub>769</sub>を/、E<sub>770</sub>を/、E<sub>771</sub>を/、E<sub>772</sub>を/、E<sub>773</sub>を/、E<sub>774</sub>を/、E<sub>775</sub>を/、E<sub>776</sub>を/、E<sub>777</sub>を/、E<sub>778</sub>を/、E<sub>779</sub>を/、E<sub>780</sub>を/、E<sub>781</sub>を/、E<sub>782</sub>を/、E<sub>783</sub>を/、E<sub>784</sub>を/、E<sub>785</sub>を/、E<sub>786</sub>を/、E<sub>787</sub>を/、E<sub>788</sub>を/、E<sub>789</sub>を/、E<sub>790</sub>を/、E<sub>791</sub>を/、E<sub>792</sub>を/、E<sub>793</sub>を/、E<sub>794</sub>を/、E<sub>795</sub>を/、E<sub>796</sub>を/、E<sub>797</sub>を/、E<sub>798</sub>を/、E<sub>799</sub>を/、E<sub>800</sub>を/、E<sub>801</sub>を/、E<sub>802</sub>を/、E<sub>803</sub>を/、E<sub>804</sub>を/、E<sub>805</sub>を/、E<sub>806</sub>を/、E<sub>807</sub>を/、E<sub>808</sub>を/、E<sub>809</sub>を/、E<sub>810</sub>を/、E<sub>811</sub>を/、E<sub>812</sub>を/、E<sub>813</sub>を/、E<sub>814</sub>を/、E<sub>815</sub>を/、E<sub>816</sub>を/、E<sub>817</sub>を/、E<sub>818</sub>を/、E<sub>819</sub>を/、E<sub>820</sub>を/、E<sub>821</sub>を/、E<sub>822</sub>を/、E<sub>823</sub>を/、E<sub>824</sub>を/、E<sub>825</sub>を/、E<sub>826</sub>を/、E<sub>827</sub>を/、E<sub>828</sub>を/、E<sub>829</sub>を/、E<sub>830</sub>を/、E<sub>831</sub>を/、E<sub>832</sub>を/、E<sub>833</sub>を/、E<sub>834</sub>を/、E<sub>835</sub>を/、E<sub>836</sub>を/、E<sub>837</sub>を/、E<sub>838</sub>を/、E<sub>839</sub>を/、E<sub>840</sub>を/、E<sub>841</sub>を/、E<sub>842</sub>を/、E<sub>843</sub>を/、E<sub>844</sub>を/、E<sub>845</sub>を/、E<sub>846</sub>を/、E<sub>847</sub>を/、E<sub>848</sub>を/、E<sub>849</sub>を/、E<sub>850</sub>を/、E<sub>851</sub>を/、E<sub>852</sub>を/、E<sub>853</sub>を/、E<sub>854</sub>を/、E<sub>855</sub>を/、E<sub>856</sub>を/、E<sub>857</sub>を/、E<sub>858</sub>を/、E<sub>859</sub>を/、E<sub>860</sub>を/、E<sub>861</sub>を/、E<sub>862</sub>を/、E<sub>863</sub>を/、E<sub>864</sub>を/、E<sub>865</sub>を/、E<sub>866</sub>を/、E<sub>867</sub>を/、E<sub>868</sub>を/、E<sub>869</sub>を/、E<sub>870</sub>を/、E<sub>871</sub>を/、E<sub>872</sub>を/、E<sub>873</sub>を/、E<sub>874</sub>を/、E<sub>875</sub>を/、E<sub>876</sub>を/、E<sub>877</sub>を/、E<sub>878</sub>を/、E<sub>879</sub>を/、E<sub>880</sub>を/、E<sub>881</sub>を/、E<sub>882</sub>を/、E<sub>883</sub>を/、E<sub>884</sub>を/、E<sub>885</sub>を/、E<sub>886</sub>を/、E<sub>887</sub>を/、E<sub>888</sub>を/、E<sub>889</sub>を/、E<sub>890</sub>を/、E<sub>891</sub>を/、E<sub>892</sub>を/、E<sub>893</sub>を/、E<sub>894</sub>を/、E<sub>895</sub>を/、E<sub>896</sub>を/、E<sub>897</sub>を/、E<sub>898</sub>を/、E<sub>899</sub>を/、E<sub>900</sub>を/、E<sub>901</sub>を/、E<sub>902</sub>を/、E<sub>903</sub>を/、E<sub>904</sub>を/、E<sub>905</sub>を/、E<sub>906</sub>を/、E<sub>907</sub>

さらに、大型缶にはペイント缶や溶剤缶など、内面が無地で使用されるケースも多くある。こうした用途の場合も、保管時の防錆の観点から缶の外側には塗装が施される。この外面塗装コスト軽減を望むお客様の声に対し、E缶を缶外面側にラミネートした新しいラミネート鋼板も提案、実用化している。要求特性を缶外面の防錆に特化した結果、従来の飲料用E缶などに比べはるかに高配向でのラミネートが可能となり、塗装缶より外面耐傷つき性が向上し、ラフなハンドリングに対しても防錆性が高いと、お客様から評価を得た。

このように、Eスチールでは、大型缶分野において、より広い内容物、より広い用途への適用を目標に、「ユニバーサルブライト」タイプEの応用展開を行ってきており、現在、汎用用途、食品用途、内面無地用途と、幅広い領域をカバーできるラインナップを描けるに至っている。

## 5. 「ユニバーサルブライト」タイプEの耐食性

「ユニバーサルブライト」タイプEは、母層樹脂の柔軟化によるストレスクラックの抑制と、接着層の界面密着力の向上から、酸性からアルカリ性までの幅広い内容物適性を有する。図5にその一例を示す。デュポン衝撃法（1/2Rのポンチを用い、1kgのおもりを100mmの高さから落下）により、1缶のエンボス部同等以上の凸加工を施し、酸性試験液（0.5%クエン酸+0.5%NaCl）、中性試験液（界面活性剤：ライオン(株)製ライボンF）、アルカリ性試験液（0.5%NaOH）中で1ヶ月間浸漬させた。従来の塗装材に比べ、酸性からアルカリ性までの全領域で同等以上の加工部耐食性が確認されたことから、多くの内容物に関して塗装缶の代替が期待できる。

## 6. 実用化状況および応用展開

「ユニバーサルブライト」タイプEは2018年12月、1缶大手メーカーから初受注を受け、以来着実にその販売量を伸ばしている。図6に示した大型缶は、母材に無研磨溶接が可能なEスチールの溶接缶用E（Eブライト）を用いた、溶接缶の製缶例である。界面活性剤を含む、酸性からアルカリ性のさまざまな内容物に対し、優れた耐食性を示すとともに、危険物保安技術協会の基準をクリアする高い耐圧強度を実現し、お客様から高い評価を受けている。本技術は、2019年12月の鉄鋼新聞第一面で公表され、多くの反響を得た。

また、大型缶の用途の中には、ソースや醤油、食油などの食品類も多い。このような用途にはアルカリへの耐性が不必要なので、有機酸や硫化物などの食品成分に対する耐食性がより高く、フレーバー性にも優れるEフィルムをラミネートする方が適している。Eスチールでは、イソフタル酸共重合Eの二軸延伸フィルムを用い、配向結晶量を適切に制御することで、加工性と強度の両立を図り、食品向け大型缶用ラミネート鋼板も実用化している。

## 7. まとめ

- Eスチールは、大型缶用ラミネート鋼板「ユニバーサルブライト」タイプEを新開発した。母層にブロックを採用した独自設計のラミネートフィルムにより、
  - (1) 装缶並みの低コストを実現
  - (2) 界面活性剤を含む、酸性からアルカリ性までの幅広い内容物を充填可能
  - (3) 耐熱性が高く、外面印刷による意匠性の付与が可能という特長を備えた新しいラミネート缶用材料として、世界に先駆け実用化され、これを広く提供している。さらに、食品向けに内面Eラミネート鋼板、内面無地缶向けに外面Eラミネート鋼板をラインナップに加え、大型缶分野におけるお客様の幅広い要望に答えるべく、応用展開を行っている。

### 参考文献

- 1) 今津勝宏ほか、色材、2019年、12月号、12-15頁
- 2) 山中洋一郎ほか、第10回講演予稿集、表面技術協会、2019年、12月号、12-15頁
- 3) 和氣亮介ほか、鉄と鋼、2019年、12月号、12-15頁