

(一社) 日本発破・破碎協会様への寄稿文

ワイ・エス・ケー株式会社

代表取締役社長 由良秀明

貴協会に於かれましては、「一般社団法人 日本発破・破碎協会」として新たな業容にて設立され、時代の要請に応じて、新たなる事業への挑戦がスタートされましたことに祝意を申し上げます。日本発破工事協会設立以来 42 年が経過し、この間明かり発破市場で使用された爆薬量は、推定で何十万 t も消費して頂いたことに対しても日本の火薬メーカーを代弁して、深く感謝申し上げますと同時に日本・世界の公共インフラその他民需も含め国土形成の一助として貴会員様が歴史的偉業として大きく寄与されてきたことに深く敬意を表したいと思います。

尚本寄稿時点で、国内外問わずコロナウイルス禍により多大な損害を被られた方々に対し心よりお見舞い申し上げます。

さて前編として弊社の歴史的変遷を戦前編と戦後編に記載し、後編にて現在の火薬ビジネスの紹介をさせていただきますと存じます。

(前編:戦前編)

弊社は、当時石炭からコークスを作った際に生成される粗ベンゼンから、1913 年(大正2年)に日本で最初に和歌山の地に於いて純ベンゼンの蒸留生成に成功し、その結果アニリンやフェノール等日本の合成染料の原料の供給に道を拓いた由良精工(東証2部上場現三井化学 100%子会社 現:本州化学工業株式会社)子会社の由良染料(現:ワイ・エス・ケー)として 1917 年2月 18 日に設立されたことで発足いたしました。



本邦初のベンゼン精留装置



金賞牌賞状



現在の岡山工場

事業開始当初弊社は、親会社より染料事業を担わされておりましたが、1924 年(大正 13 年)に日本海軍艦政本部からの下瀬火薬(メリニット:トリニトロフェノール)の生産命令を受け、当時日本国有鉄道の利用も可となる地の利と軍需工場の秘匿性の観点により現在の岡山県玉野市の地へ工場を設立いた

しました。

日本海軍の正式爆薬としてその威力を世界に誇った下瀬火薬(海軍ではその後下瀬爆薬と称した:PA)とは、下瀬雅充技師の研究となり、明治 26 年に正式に採用されました。下瀬火薬は、日清戦役にはあまり使用されませんでしたでしたがその後最もよくその威力を発揮し出したのは日露戦役でした。下瀬火薬(PA)は多年神秘的な存在でしたが、その本体はピクリン酸でした。

このピクリン酸は現在でも弊社の中国工場にて生産され民生用としての用途とその誘導体は、弊社岡山工場にて生産され、雷管の原料はじめコピートナーの原料から含金染料や携帯電話等先端材料として幅広い用途に供給されております。又防衛省や警察庁向け用途にも供給され日本の国土防衛治安用途の一翼を担っております。

日本海軍が下瀬技師に深い信頼を寄せその功績を高く評価したことは、1882 年(明治 15 年)に早くもピクリン酸に注目してその製造方法を完成し、多年の研究実験によってこれを弾丸炸薬として安全な状態で多量を装填する方法を考案し、列国に先んじて弾丸の炸裂威力を高めた点にありました。

日露戦役は 1904 年(明治 37 年)2月6日に勃発し 1905 年(明治 38 年)9月5日終了しましたが、下瀬火薬(PA)は随所にその威力を発揮し、下瀬火薬の名は世界に轟きました。下瀬火薬(PA)を有名にしたのはピクリン酸を弾丸炸薬に使用しこれを腔発させないようにしてその威力を発揮させた点にありました。

下瀬火薬(PA)に対する海軍の信頼は、日露戦役後一層高まり、弾丸の外、魚雷、機雷、爆雷等当時の火工兵器の炸薬として殆ど全部に下瀬火薬(PA)を用いることになり、この状態で順次鈍感爆薬に替わられたこともありましたが、第2次大戦終了まで殊に航空爆弾の主力として使用されました。

日中戦争全面化—昭和 12 年8月中旬からの海軍航空部隊の中国中南部方面への進撃開始—それに伴う航空機用爆弾(陸爆)需要の激増により、当時の爆薬下瀬火薬(PA)、九一式、八八式のうち、航空爆弾に適した同用爆薬(下瀬火薬:PA)需要が激増しました。海軍航空本部の陸用爆弾注文と炸薬薬量は、9月 15 日時点 60kg 陸用で 246,000 個、薬量 9,840t、250kg 陸用で 5,000t、薬量 745t、総計で 251,000 個、薬量 10,585t にも及びました。そこで海軍は、下瀬火薬月産 1,000t 体制を目指す必要が生じました。下瀬火薬(PA)増産のみならず海軍用爆薬増産のためにこの需要を満たすために、先ず主席部員会議が8月 18 日に開催され「爆薬原料関係会社代表者」として、三井鉱山三池染料工業所・帝国染料製造・帝国火薬工業・日本染料製造・由良染料・日本火薬製造の各社が招請され増産計画の提出がこの場に於いて要請されました。

当社の下瀬火薬(PA)は当時の規格として、水分 0.1%以下、灰分 0.05%以下を純分満たし、実質当社と他社とで2社が主要下瀬火薬供給メーカーでした。火薬を製造するには原料の調達が重要です。下

瀬火薬(PA)を製造するには、クロルベンゼン法とフェノール法がありますが、当社は親会社の由良精工より潤沢なフェノールの供給を受けフェノール法での供給を行いました。

1938年(昭和13年)8月中国南昌事件をきっかけに海軍は、下瀬火薬(PA)に比して鈍感なTNA(H乙爆薬)を採用し始めましたが、陸軍がトルエンを押さえていたためTNT系爆薬の採用を断念したことで原料に猛毒性があり生産性も悪かったため、終戦まで下瀬火薬を鈍感化した一式爆薬を主に航空爆弾として使用し続けました。

それら艦爆・陸攻隊用航空爆弾は、ハワイ作戦、マレー沖海戦や英国東洋艦隊攻撃作戦に威力を発揮しました。

1943年(昭和18年)頃に於いては一式爆薬と称した硝酸アンモニウムとピクリン酸と混合したピクリン酸アンモニウム81%、アルミ粉16%を成分とした火工兵器用炸薬として供給致しました。

この間海軍次官時代から連合艦隊司令長官山本五十六元帥は、創立者由良浅次郎への火薬事業への強力な理解と支援を行いました。弊社は、その感謝の印として零式艦上戦闘機登場前の型式96式艦上戦闘機合計21機を海軍へ献納しました。海軍はその感謝の印としての海軍伊丹航空基地より96式艦上戦闘機数機を本社のある和歌山市上空まで飛ばし、本社工場上空を旋回飛行して頂いたエピソードも残されております。



山本五十六海軍次官室にて
頭納目録贈呈



山本五十六大将から賜った書



昭和18年海軍大臣当社来場
記念写真

尚、参考までに太平洋戦争中の弊社の火薬と同原料と親会社由良精工関連でのタール系爆薬中間体の生産実績を以下に示します。

由良染料	日比工場(宇野市:現玉野市)	ピクリン酸(ピクリン酸アンモニウム)	年産 2,400t
由良精工	小雑賀工場(和歌山市)	ジニトロクロルベンゼン	年産 2,400t
由良精工	小雑賀工場(和歌山市)	ジニトロジフェニルアミン	年産 2,400t
由良化学	尼崎工場(尼崎市)	クロルベンゼン⇒由良精工へ	年産 1,200t

(前編:戦後編)

1947年(昭和22年)になって、戦時中は弊社が軍需工場であったため、戦後賠償指定工場に指定され、ピクリン酸等、爆薬製造に関する一切の製造設備、施設を賠償局の管理下におかれる事になりました。以来大府工場長以下全従業員は、指定の施設の保守保全に協力致しました。

1948年(昭和23年)5月商工省賠償実施局長小笠公昭氏より、その完全なる実施につき表彰状を授与されました。

1950年(昭和25年)に入り、従来製造せるクロルピクリン、重炭酸ソーダは原料高、生産安により採算性に合わないことにより当該期間中は工場を完全に休止し、賠償物件の警備に必要な人員のみを残し、岡山県賠償課を通じ、G. H. Q へ工場全休の申請書を提出、その年の5月に申請認可を受けました。

1950年(昭和25年)3月勃発した朝鮮戦争の影響により日本の再軍備化の動きと在日米軍調達部による日本企業への兵器関係の発注への動きにより日本の兵器工業界が、にわかに活況を呈し始めたので、弊社も再び火薬会社として発足する方針を定め、速やかにこれらの発注態勢を整えるため、役員の陣容をも整備し、製造営業許可等の許可取得を行い全国各地から旧軍の解撤爆薬処理(TNT, CB 爆薬等)を行うことといたしました。

占領下の時代が終了となる対日講和条約が1951年(昭和26年)9月に締結された結果弊社は、翌1952年(昭和27年)1月15日賠償施設保全監理工場としての指定も解除され事業再開許可の認可がおりました。

1952年(昭和27年)4月弊社は、賠償庁長官岡崎勝雄氏、通商産業大臣高橋龍太郎氏より賠償管理業務につき感謝状を受けました。又岡山県知事三木行治氏からも同じく感謝状を授与されました。

1952年(昭和27年)4月26日弊社は、通商産業省告示第94号により賠償施設としての保全指定を完全に解除されました。

弊社は、北洋火薬株式会社の井上胤徳氏の斡旋により、所有のジニトロナフタレンの粉碎精製を行う事になりました。又弊社は、当時姫路市にあった須鎗株式会社の軍からの払い下げ品として兵庫県飾磨沖の西島にあった旧軍の火薬庫にあった爆薬を粉碎加工した後、それを姫路市の壺坂火薬へ販売いたしました。

1952年(昭和27年)12月弊社は、日本冶金工業(現:日本工機)興津工場より初めて引揚 TNT、10t を貨車便にて受け入れ、引続き1953年(昭和28年)に入ってから1月より8月の間も受け入れ、受け入れ数量は200t に達しました。その後弊社の TNT は、販売先として1953年(昭和28年)10月以降日本化薬株式会社小倉作業所・同社厚狭作業所へ計40t 納入し、1954年(昭和29年)9月自衛隊向けとして9.5t 分を精製後納入されました。それ以降弊社の TNT は、1955年(昭和30年)旭化成工業株式会社へ

40t を納入し、さらに日本化薬厚狭作業所へも 20t 納入致しました。

弊社は、上記の他前記の須鎗株式会社、中国化薬株式会社、筑紫火工株式会社、金城商事株式会社等からも引揚或は解撤された TNT を受入れ、精製の上各社へ再納入いたしました。

1959 年(昭和 34 年)に入り弊社は、日本商事株式会社(現:ジャペックス)から TNT を、東洋化工株式会社より TNT 及び C.B 爆薬が納入され、これ等を精製加工して再納入致しました。1962 年(昭和 37 年)4月弊社は、壺坂火薬より 97・98 式爆薬の粉碎を委託され粉碎加工を行い再納入致しました。その他上記の東洋化工株式会社からの弊社への生産委託事業としての TNT、CB 爆薬等を粉碎加工された製品の爆薬は、主に日本油脂株式会社武豊工場へ、一部を日本カーリット株式会社保土ヶ谷工場へ納入致しました。

このような旧軍解撤爆薬原料による弊社の粉碎・精製・加工解撤爆薬事業は、1962 年頃(昭和 37 年頃)まで解撤爆薬原料調達停止状態になるまで続けられました。

この間弊社は、新たに原料の調達を自社内で一貫製造しユーザー様へ安定供給を図るため、TNT を鋭感剤とした硝安爆薬(アンモン爆薬)を上市し、1963 年(昭和 38 年)には他社に先駆けて ANFO (硝安油剤爆薬)の製造を開始(手始めにピース物から)し上市を始めました。今日に至って当社の火薬事業は、当社国内工場での自社製造品のみならず、海外協力工場にて生産された OEM 供給を通じて各種火工品や爆薬の供給体制確立により日本の産業火薬業界へ同業各社・クライアント様からのご支援を賜り今日に至っております。

(後編:製品紹介)

弊社では**ハイトロニック**(高性能電子雷管)、**ハイネル**(導火管付き雷管)、**ハイデト**(MS/DS 電気雷管)等の**火工品**と**ANFO 爆薬**(硝安油剤爆薬)、**T-MAX 爆薬**(TNT 系アンモン爆薬)、**ハイゲル爆薬**(エマルジョン爆薬)等の**爆薬**と火薬アクセサリユーザー様の火薬現場に必要とされる発破資材のあらゆるニーズに対応した製品を取り添えております。

今後市場が縮小化し環境対策の益々の対応が必要とされる中、あらゆるユーザー様のニーズに対応した発破効率の追求と音や振動に配慮した環境対応製品の開発を行ってまいります。

1. 火工品

・HiTRONIC(ハイトロニック)(高性能電子雷管)

制御発破(振動・騒音・余掘り低減)に最適。高い安全性とセキュリティ、優れた取扱性



特徴

ハイトロニックは、電子テクノロジーを採用することによって音、振動等の発生の抑制を最低限のレベルにして爆破効果と同時に環境対策を最適にすることを可能にする第4世代の超高精度雷管です。

ハイトロニックは、あらゆる発破に最適で、個別に0~15,000ms 秒時設定(1ms 刻み)が可能で、最大 1,000 発まで使用できます。高い秒時精度により優れた斉発性を実現することにより、トンネル現場等では余掘りを低減し、トンネル掘削費のコストの削減を環境性や安全性と共に図れます。

ハイトロニックは、高い安全性とセキュリティを合わせ持ち、通信用と起爆用の2種類のコンデンサを搭載しているため不爆を防止します。専用のセキュリティーキーとパルス電流によりプログラミングが起動するため、不正操作を防止と同時に保安全管理上万一盗難が発生しても安全性が担保されます。

ハイトロニックは、優れた取扱性を持っており、QR コードにより固有 ID を専用スキャナーで瞬時に読み取りが可能で、ネットワークテスターによる接続状況のチェックができます。目的に適した自動から手動設定モード選択により、現場のニーズに合わせて簡単に秒時設定を行うことができます。その際 Bluetooth 通信により、非接触・高速で秒時設定プログラムを転送することができます。

ハイトロニックは、工業雷管部は1種類のみで脚線長の違いだけで在庫管理が極めて容易になります。

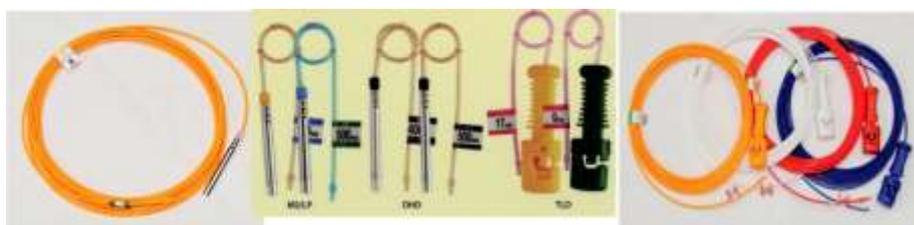


・ **HITRONIC2** (最新型超精密高性能電子雷管) ※現在開発中



・ **HiNEL** (ハイネル) (高安全性能導火管付き雷管)

優れた騒音制御、柔軟性、耐摩擦性、引張強度及び紫外線遮断性、高い安全性とセキュリティ



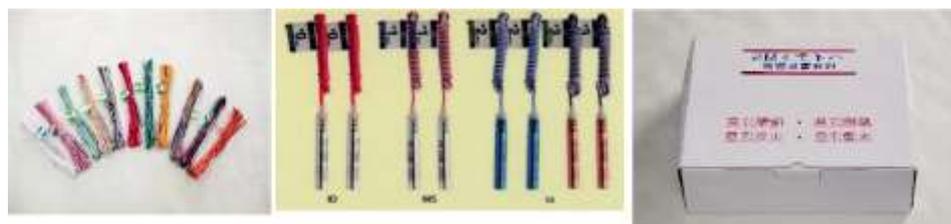
特徴

ハイネルは、非電気式起爆システムの総称で、発破孔内の親ダイ起爆用雷管、地表面連結用のコネクター雷管、および発破開始用のスターター等で構成され電気エネルギーによる発火の危険性がなく、漏えい電流、雷、静電気、高周波等に対して高い安全性を有しております。低エネルギー型の導火管を採用することにより、電爆騒音がほとんどありません。導火管は、特殊プラスチックで二層圧縮成形されていますので、柔軟性耐摩擦性、引張強度および紫外線遮断性が優秀となっています。

ハイネルは、世界標準の8号雷管ですので、威力が強く比較的鈍感なスラリー及びエマルジョン爆薬も完全に起爆させることが可能です。

・HiDETO〈ハイデト〉(耐静電気高性能8号 DS,MS 電子雷管)

優れた起爆性能、秒時精度、貯蔵性、耐静電性、耐腐食性、耐久性、細分化された秒時間隔



特徴

ハイデトは、最先端技術である Gasless Type の延時薬を使用して秒時精度と貯蔵性が抜群に良いです。世界に先駆けて雷管表面の特殊コーティングを行い、耐静電気性(8000V,2000pF)及び耐腐食性を大幅に向上しています。脚線と雷管の接続方法及び脚線の材質の最適化により、切断および引張に対して従来の製品よりも強化されています。

ハイデトは、8号雷管ですので、比較的鈍感なスラリー及びエマルジョン爆薬も完全に起爆させることが可能です。

・HiCORD〈ハイコード〉(導爆線)

優れた耐摩耗性、引張強度、起爆性能、高い安全性



特徴

ハイコードは、衝撃に鈍感で引張強度が大きく、耐水性や耐摩耗性に優れ、使用と取り扱いが便利で安全です。高圧ケーブル及び無線周波数のために電気雷管の脚線が衝撃波によって切断されたり、電気雷管の仕様が困難な場所で使用できます。また、プライマー類以上の起爆エネルギーを持っており、起爆性に優れています。

ハイコードは、リーク電流、静電気、および炎などによって容易に起爆されないのが、安全な作業が可能です。

ハイコードは、ジャベックスグループ員の日本カーリット様でも販売いたしております。

2. 爆薬

・T-MAX (TNT系高性能硝安爆薬「アンモン爆薬」)

ハイパワー 優れた耐水性、凡用性、幅広い用途に使用可能、爆速 4,450 (m/sec) RWS 85



特徴

T-MAX は、硝酸アンモニウムとニトロ化合物を主成分とし、可燃剤として特殊アルミニウム粉末を使用しているため、従来の一般爆薬および含水爆薬に劣らない威力を有しております。又粉状爆薬にもかわらず特殊吸水材の使用により、耐水性を保持しつつコストパフォーマンスに優れており、親ダ イ・増ダイ等あらゆるシーンにご使用いただけます。

T-MAX は、さらに言いますとトラディショナルな爆薬ではありますが、最高級の粉状硝安を原料を使用しているためガス量の増大と吸水剤による十分な耐水性により、全てのユーザー様に満足していただいている弊社の看板商品であります。

T-MAX は、その信頼性により安心感と愛着性を有した爆薬としてご愛顧して頂けるユーザー様によるファンの多い爆薬です。

T-MAX は、現在、主に中小鉱山用にコストパフォーマンスに優れかつ満足いただける性能を発揮する主力爆薬として、普及しております。

・ANFO 爆薬 (硝安油剤爆薬：トンネル用、明かり用)

イージーハンドリング 経済的、高い安全性、優れた凡用性 RWS 65



重袋

ピース物

特徴

ANFO 爆薬は、選りすぐった原料の硝酸アンモニウムを使用し、装填時の静電気発生による帯電を防止するための帯電防止剤により安全な爆薬として供給しております。重袋の外ピース物も製造しており、クライアント様のあらゆる要望にお応えできます。

ANFO 爆薬は、弊社の場合生産の能力は、日製 34t(月産約 900t、年間1万 t)を有しています。

ANFO 爆薬は、弊社性のもは他社に比して流動性も良く装填機内で目詰まりがしにくく 2,750m/s(砂上爆薬)の維持保証し最高品質として数多くの同業他社 OEM 品向け含め各方面より高評価を頂いております。

又ただ単に明かり用途としてだけでなく水と反応するアンモニアガス発生を抑える坑内トンネル内発破用の**トンネル用 ANFO 爆薬**も製造販売いたしております。

・**HiGEL**(ハイゲル)(高性能エマルジョン爆薬)

スーパーハイパー 高威力、優れた耐水性、凡用性、後ガス優良



特徴

ハイゲルは、配合成分中にニトログリセリンとの物質を一切含んでいませんので、衝撃、摩擦、火炎などに対する感度が鈍く、安全性の高い爆薬です。アルミニウムを含んでいるので、高い爆発エネルギーを発生する爆薬です。

ハイゲルは、耐圧特性が優秀なガラスマイクロバルーンを使用しているため、死圧の発生が減少し、不発残留が少なくなります。

ハイゲルは、微細なエマルジョンの粒子を油膜で包み込んだ構造になっていますので、耐水性が非常に優秀です。

ハイゲルは、爆発時の反応性が非常に優秀なため、煙等が少なく有毒ガスの発生も少ないので、坑内での使用にも適しています。

ハイゲルは、主として明かり発破の親ダイとしての用途の太物のみならず、トンネル坑内発破用途としての細物があります。

弊社は、Sustainable(持続可能性)企業として地元経済に根ざし、全社員一同常にクライアント様に対して「感謝の念」を持ちつつ IoT 時代に呼応した企業体を今後共目指します。ありがとうございました。