

和成欣業股份有限公司

防彈衣專用陶瓷片開發計畫

計畫目標

目標計劃開發高防彈性能之陶瓷片，且足以製造符合美國司法協會〈NATIONAL INSTITUTE OF JUSTICE，簡稱 NIJ〉NIJ III 級之防彈衣專用陶瓷片。

執行成果

完成防 AK-47 與 NIJ 4 級陶瓷防彈板之開發

新產品簡介

防 AK-47 25*30 陶瓷複合防彈板(陶瓷 1.8 公斤)

NIJ 4 級陶瓷防彈板(陶瓷 2.9 公斤)

技術合作單位及合作內容

委託國防科技學術研究學會測試檢驗研究

成果應用領域

隨著國際恐怖份子的猖獗，及國際經濟急遽衰退，間接影響到國內社會治安狀況，又由於槍枝的走私氾濫，使得近來金融搶案、搶劫、超商搶案或強盜等案件頻傳，因此在犯罪防治方面，警察值行動務或近來興起的保全公司的人身安全均亮起紅燈。

為了有效打擊犯罪，維護社會治安，讓人民得以安居樂業，警察及保全人員使用防彈衣的需求日益擴大。以目前台灣國內生產的防彈衣，大多以 KEVLAR 等纖維布經裁縫加工而成，可防彈等級較低(NIJ 2 級以下)或成本很高，亦有金屬片作為防彈板，其防彈能力雖較高，但重量較重對穿帶者是一大負擔，又當子彈打在金屬面時通常會產生跳彈之情形，很容易再傷及旁人或自己。對於防彈效能較佳的防彈衣(AK47 或同等級以上之步槍)專用陶瓷片目前均仰賴進口。

本計畫防彈衣專用陶瓷片之開發成功，對國內需較高防護力之防彈設備有很大之正面效益，不僅提高和成本業之技術層次，對目前只能依賴進口之防彈陶瓷片，可提供另一選擇，不用受制於國外，亦可省下外購費用。

專案執行績效說明

原料的本性與不同成分之配比，對陶瓷組件的抗彈性質有很大的影響，本計畫先對原始原料基本分析，再改變不同添加原料視其之影響，藉不同粒度、粒度分佈與不同有機添加物改善成形性，調整壓力大小、持壓時間、壓製速度已獲得均勻之密度，高溫顯微鏡觀察燒結之過程，而以決定燒結之最佳曲線及得到最緻密化之防彈陶瓷片，再配合高韌性之纖維，用粘結劑將其結合成一體，再經一連串之實彈射擊與檢討，以製造出一高性能之防彈板。

本計畫所製作出之 NIJ 4 及陶瓷防彈板，與國外同級(AL2O3)產品比較，性能甚至更佳。

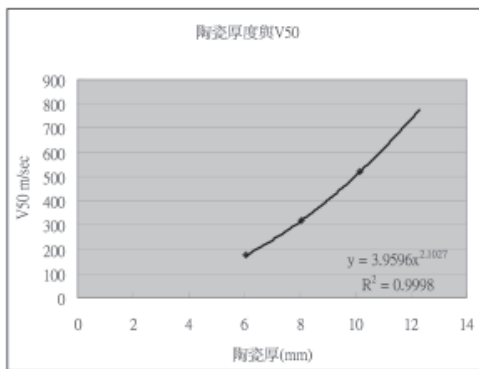
項目	和成 S-95	和成 H-92	加拿大 4級	加拿大 3級	法國 4級	法國 3級
25*30重量(g)	3470	3485	3570	2651	3200	2800
陶瓷密度	3.91	3.91	3.8	3.48	3.91	3.91
抗折Mpa	332	325				
硬度HVC	1645	1740	1444	952	1449	1400
4級測試結果(25*30/3kg)	OK	OK	X	3級未過	X	3級未過

防 AK-47 25*30CM(2.5KG) 陶瓷複合板已通過美國懷特實驗室驗證，NIJ4 級 25*30 CM 3.5kg 陶瓷複合板(陶瓷 2.9kg) 已經測試完成，正送美國懷特實驗室驗證中。今年度美軍國境外比較測試(FCT)計劃，和成公司為初選

通過之 6 家廠商唯一抗彈陶瓷製造廠。

專案執行重要心得

陶瓷硬度高、韌性低，容易破裂，故單無陶瓷無法達抗彈，必須配合高韌性之纖維，用粘結劑將其結合成一體，當子彈高速撞擊陶瓷時，因陶瓷之高硬度，會使子彈產生變形與破裂，其貫穿能力大大減弱，但陶瓷亦同時破裂，此時背面之高韌性纖維會將破碎之子彈與陶瓷破片限制住，而達防彈之效能。



經測試值之回歸分析可得知陶瓷片之 V50 與陶瓷片厚度平方成正比，如將陶瓷片後方黏貼適當之高韌性材質如防彈纖維布，則可大大提高防彈性能，加 4 層 KEVLAR 後之 V50 可以將 10mm 之陶瓷提高約 12mm 之效能，所消耗子彈之動能大約可提高一倍，這是很可觀之效果，故除了陶瓷本身特性外，背面纖維層數與粘結劑種類和組裝方式亦是重要因素，這也是後續研究之重點。

本計畫到目前已完成計畫目標，唯因設備限制，目前陶瓷片尺寸為 5CM*5CM 與 10CM*10CM，再用粘結劑將其結合成 25CM*30CM 之所需尺寸，因此陶瓷片與陶瓷片間之間隙很多，組合時需特別避免間隙之分開，否則如子彈打到間隙時其防彈性能會減弱，要避免此問題之發生，則整片式之陶瓷板是必須的，但整片式之陶瓷板，因尺寸較大，製作設備與技術不同，困難度亦較高，這也是後續研究之一大方向。



重量 2.5 公斤 AK-47 打六發皆沒貫穿



抗彈陶瓷片