

智慧水下影像及 AIoT 水質環境監控系統—輔助白蝦養殖管理 (II)

葉怡均¹、范植軒²、柯思羽¹、林如謙¹、楊明樺¹、吳豐成¹

¹東港養殖研究中心、²工業技術研究院中分院

為加速智慧系統在蝦類養殖產業落實應用，本所與工業技術研究院共同合作開發智慧水下影像及水質環境監控整合性系統，並應用在白蝦 (*Penaeus vannamei*) 養殖管理，可遠端以電腦或手機即時監控白蝦在水中健康狀態及養殖水質參數，並進階的自動化反饋系統，強化白蝦養殖過程管理，有效提升產能及節省養殖成本。

本智慧養殖系統水下攝影機可提供清晰水下彩色影像，即時觀察白蝦活動力、成長狀態並具有辨識數量及殘餌等功能 (圖 1)；水質監控系統可依使用者經驗或參考專家建議設定上下警限值，當量測值超過預先設定上下限值，系統除了會發出警訊外並具有警報功能，可自動透過 Line 傳遞訊息予使用者，透過自動警報系統可以提升養殖管理的容錯率。此外，本系統也可透過後端參數設定進一步即時反饋作動設備，包括自動排水及啟動備用鼓風機功能，即時做出因應使整體養殖過程維持良好水質並確保供氧無虞 (圖 2)。

本年度試驗組藉由智慧化系統及自動化設備的輔助，相較於傳統養殖模式的對照組，白蝦成長率提升 4%，育成率提升 10%，產量提升 15%，飼料效率 (FE) 提升 10%，生產每公斤白蝦

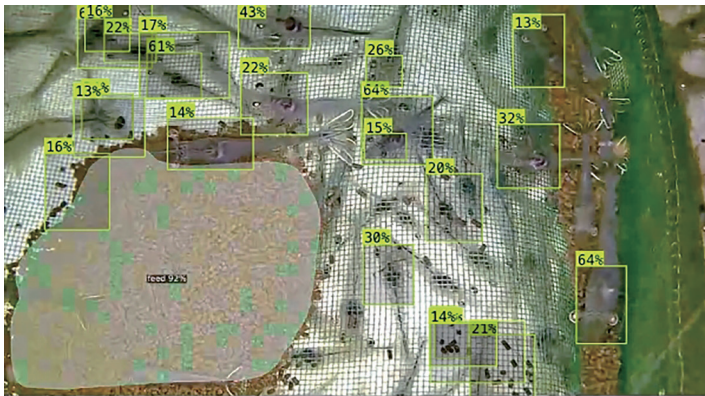


圖 1 藉由水下影像辨識技術，使系統能夠精準監測餌料分布

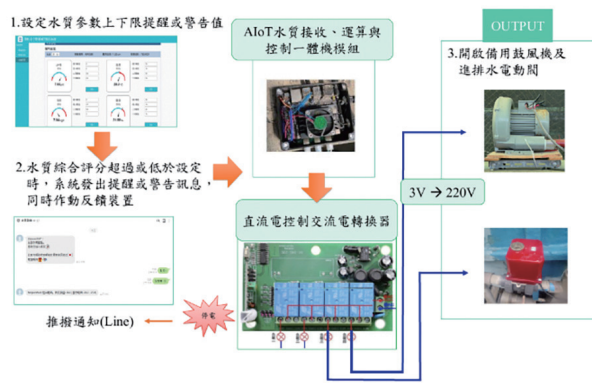


圖 2 水質環境監控系統具告警功能及作動反饋設備

的用水量節省 71%，同時自動化設備每個月節省約 30 小時的養殖人員管理作業 (表 1)。整體而言，智慧養殖系統應用於白蝦養殖管理，可有效提升產能並節省飼料及水資源的使用，透過智慧化管理，可減少勞力投入並增加生物安全，進一步加速白蝦養殖產業邁向科技化與高效能發展。

表 1 白蝦在智慧系統輔助下以密度 200 隻 /m² 養殖 153 日的表現情形

	智慧設備	傳統對照	效益 (%)
密度 (隻 /m ²)	200	200	
初重 (g)	0.005	0.005	
末重 (g)	21.5±1.1	22.3±0.1	
成長率 (g/W)	0.98±1.06	1.02±0.07	4
活存率 (%)	77.9±4.3	85.4±2.5	10
產量 (kg/m ²)	3.3±0.0	3.8±0.1	15
產量 (kg/m ³)	3.7±0.0	4.2±0.1	14
飼料效率 (FE)	0.52±0.00	0.56±0.01	10
換水率 (%/d)	19.9±1.2	6.5±0.2	67
用水量 (ton/kg shrimp)	8.2±0.5	2.4±0.1	71