

# 代替工法のための視覚・計測技術の実現可能性検討事業 <株式会社 キュー・アイ>

## 目的と目標

①目的：代替工法で必要となる耐放射線TVカメラシステムの、実現可能性を検討する。

②目標：耐放射線性は、累積線量2MGy、線量率10kGy/hを目標線量とする。  
カメラヘッド寸法/重量についてΦ100mm×600mm/4kgを目標仕様とし、小型化の実現可能性を検討する。

## 得られた成果

<第1回照射試験>

- スケジュール： 2015年1月29日～2月6日
- 線源： ガンマ線（コバルト60）
- 被験体： TVカメラシステム 構成部品類
- 照射条件： 無通電状態、線量率 9.4KGy/h、累積線量 2MGy

<第2回照射試験予定>

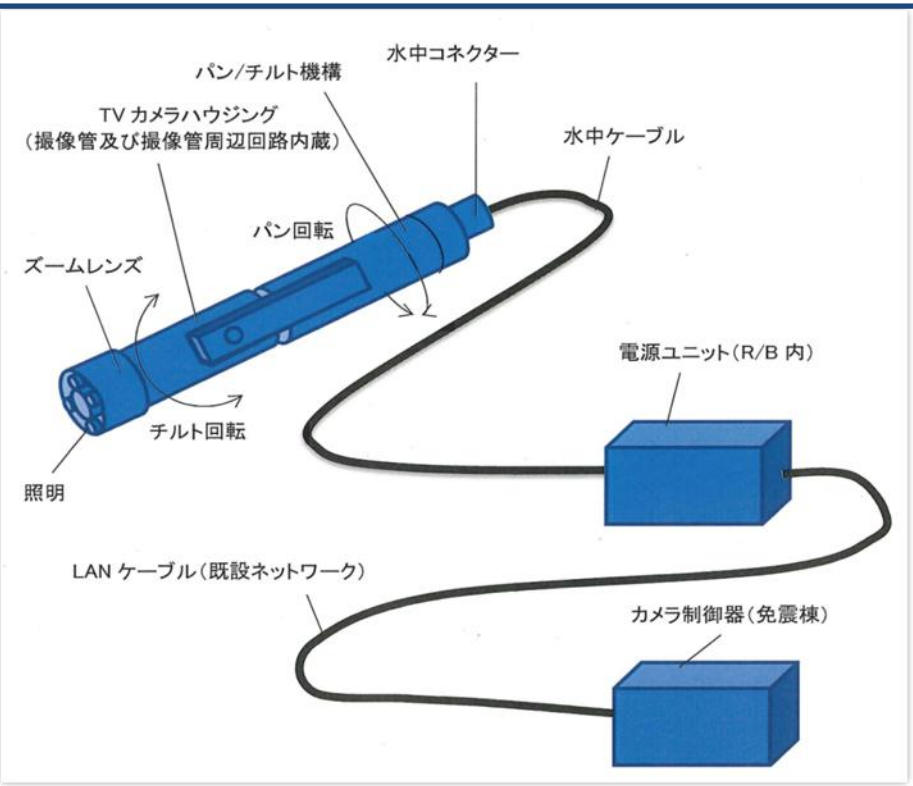
- スケジュール： 2015年3月18日～3月28日
- 線源： ガンマ線（コバルト60）
- 被験体： 評価用TVカメラシステム（カメラヘッド、単焦点レンズ（カメラに装着）、LED照明、パン/チルト機構）
- 照射条件： 常時通電状態、線量率 12.9kGy/h、累積線量 2MGy

## 事業の概要と特長

以下について、TVカメラシステムに要求される機能/性能の実現可能性を検討した。（図1参照）

- TVカメラの耐放射線性
- 耐放射線レンズ
- 照明機能と耐放射線性
- パン/チルト機能と耐放射線性
- 上記をベースとした、耐放射線性カメラシステムの構築

- 当社は多くの耐放射線TVカメラ製作に係る保有技術や実績を有している。
- それらをベースにして、システム全体としての実現可能性の検討を行った。
- レンズについてはカメラヘッド部の小型化を目的とした、小型耐放射線ズームレンズの実現可能性を検討した。



構成要素	第1回照射試験結果	第2回照射試験結果	耐放射線性評価
カメラヘッド	• 専用IC、トランジスタの電気的パラメータに劣化が見られた。	• 全体システム欄参照	• 第1回照射試験で2MGy照射済の映像処理ICを使用し、映像が出力されることを確認した（ただし、映像信号レベルは低下した）。 • 第2回照射試験での評価は「全体システム」欄参照。
レンズ	• レンズ接着剤の照射試験を実施した。硬化、着色ともにわずかであった。	• 全体システム欄参照	• R&Dフェーズで試作を予定している耐放射線ズームレンズにも、今回評価した接着剤が使用可能である。 • 第2回照射試験での評価は「全体システム」欄参照。
ケーブル	• ケーブル内介在物に劣化が生じた。	• 第2回照射試験では対象外。	• 劣化した材料については、R&Dフェーズで代替材料を検討する。
照明	• 点灯機能は維持された。	• 全体システム欄参照	• 第1回照射試験で、多少の光量減少があるものの点灯機能が維持されたことを確認した。 • 第2回照射試験での評価は「全体システム」欄参照。
パン/チルト機構	• モーター、エンコーダーとも動作不良が発生した。	• 全体システム欄参照	• 第1回照射試験で動作不良が発生したモーターとエンコーダーにおいては、R&Dフェーズで代替品の入手性について検討する。 • 第2回照射試験での評価は「全体システム」欄参照。
全体システム	• 第1回照射試験では未実施。	• TVカメラは照射中に動作不良発生。照射中、放射線ノイズで多少映像が白化するが、目立った映像劣化は無し。 • レンズは、透過率が多少悪化したが、十分な透過率は維持した。 • LED照明およびパン/チルト機構は、連続通電状態にて累積2MGyまで動作を維持した。	• TVカメラについては、照射中に映像が断絶した。ICの劣化が要因と評価している。 • 固定焦点レンズの耐放射線性は実用上問題無し。ズームレンズの場合レンズ枚数が増えることから、透過率の評価が重要となる。 • LED照明は2MGyの通電照射中、発光を維持し続けた。 • パン/チルト機構は、第1回照射試験で結果良好だった部品を使用した。

## 今後に向けた課題

- 入手継続性のある電子部品を使用した、TVカメラの設計。
- 照射試験の結果、性能劣化が生じた電子部品の動作を補償し、専用IC機能の耐放射線性を改善するTVカメラ回路の設計。
- 耐放射線小型ズームレンズの試作。
- 照射試験で劣化が生じたケーブル材料の代替品調査と評価。
- LEDを用いた小型内蔵照明の試作。
- 照射試験で動作不良が発生したモーターとエンコーダーの代替品調査と評価。
- 目標仕様の耐放射線性、寸法/重量を満たすTVカメラシステムの開発と実用化検討。