



東北大学

平成 20 年 9 月 11 日

報道機関各位

東北大学大学院工学研究科

監視カメラ向けワイドダイナミックレンジ CMOS センサの実用化に成功
感度とダイナミックレンジで CCD を超える高画質を実現

(説明)

東北大学大学院工学研究科技術社会システム専攻 須川成利教授の研究グループは、日本テキサス・インスツルメンツ株式会社(本社:東京都新宿区, 社長:山崎俊行, 略称:日本 TI)と共同で開発を行っていた、高感度ワイドダイナミックレンジ CMOS イメージセンサの製品実用化に成功いたしました。実用化した量産製品『TC922』は、各画素内に横型オーバーフロー蓄積容量 (LOFIC) 構造 (*1) を設けることで、今までの CCD や CMOS イメージセンサでは実現できなかった、単一露光での高感度とワイドダイナミックレンジ (*2) の性能を両立しており、屋内から屋外まで高品質な同時撮像を行うことができます。『TC922』は日本 TI より供給されます。

(概要説明)

監視カメラや車載カメラにおいては、デジタルカメラなどに要求される高感度、低ノイズ、高解像度などの基本性能に加え、暗い屋内やトンネル内と日差しの強い屋外のシーンの両方を確実に撮像するためのワイドダイナミックレンジ性能の実現が求められています。こうした要求に応えるために、東北大学では、日本 TI と共同で、2003 年から、画素内に受光画素であるフォトダイオードと、非常に明るい光入力に対して発生した電子を蓄えるための横型オーバーフロー蓄積容量 (LOFIC) 構造を持つ、新規な高感度ワイドダイナミックレンジ CMOS イメージセンサ (略称 LOFIC CMOS センサ) の開発に取り組んでまいりました。LOFIC 構造を導入することにより、現状の CCD や CMOS イメージセンサで課題となっていた、感度を上げると早く飽和してしまうという感度とダイナミックレンジのトレードオフを単一露光動作において解消しました。画素内感度

と飽和信号量の積でみますと、1桁以上の性能向上を達成しています。現状の CCD や CMOS イメージセンサにおいても、複数回の蓄積時間の異なるシャッター動作の後で映像を合成することで広いダイナミックレンジを得る方法がとられていますが、露光タイミングの異なる複数の映像を合わせたときの合成ズレが生じ、画質劣化の原因となっていました。LOFIC CMOS イメージセンサでは、単一時間露光のため同時性が保たれており、合成ズレのような問題が生じません。また、光の強さに比例した線形の映像信号を得ることができるので、カラー画像処理を高精度かつ容易に行うことができます。

LOFIC CMOS イメージセンサの研究成果の発表は ISSCC (2005 年, 2006 年, 2008 年 Forum), VLSI Circuits (2005 年, 2007 年), ESSCIRC (2007 年), A-SSCC (2007 年) などで行っております。

今回製品化された『TC922』は 800×600 の SVGA の解像度を持ち、水平・垂直ともに従来 CCTV カメラを上回る高解像度（原理的には水平解像度 560 本）と、高いレスポンスを持つ画素内アンプおよびリセット雑音低減回路を内蔵し、高感度・低ノイズを実現することで高画質 CCD に匹敵する性能を実現しています。さらに、画素内には LOFIC 構造を設けることで、単一露光で数個から約 20 万個までの光電子を信号として取り扱えますので、現状の CCD や CMOS イメージセンサを圧倒する広いダイナミックレンジ(94 デシベル)を確保することができます。

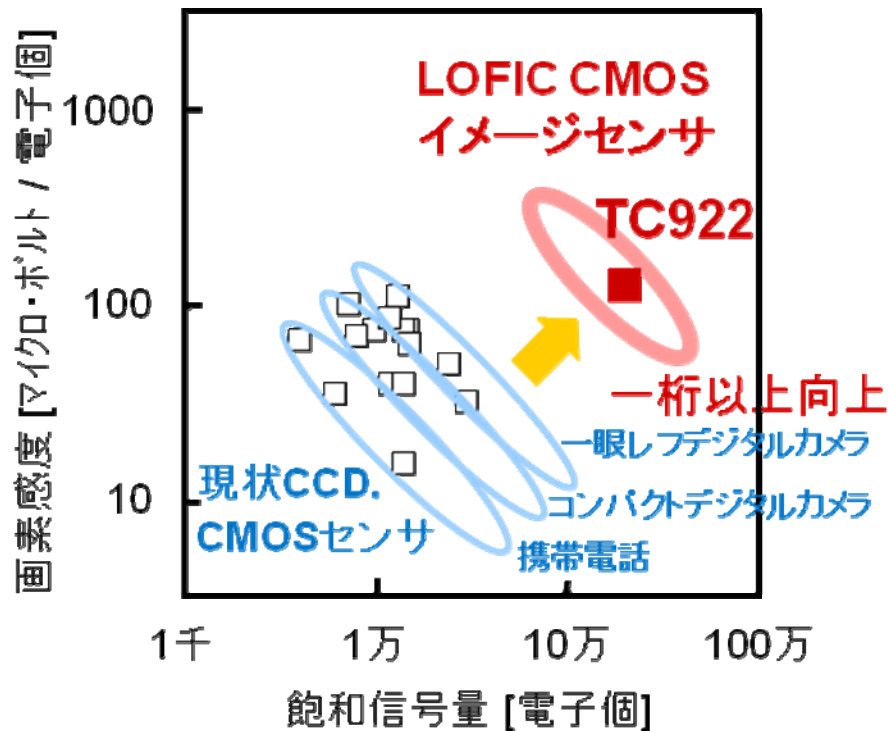
(説明図)



(図 1) 『TC922』 のチップ写真 (日本 TI 提供画像)



(図 2) 『TC922』 (上) と従来の CCD (下) との撮像画像比較



(図 3) 画素感度と飽和信号量の関係図

(用語解説)

(*1) 横型オーバーフロー蓄積容量 (LOFIC) 構造 :

画素内のフォトダイオードの飽和容量を超えるほど強い光があたった場合に、フォトダイオードからあふれる光信号電子を横方向に導き蓄積する容量構造。LOFICはLateral Over Flow Integration Capacitorの略。現状のCCDやCMOSイメージセンサではフォトダイオードからあふれた光信号電子は利用せずに捨てている。

(*2) ダイナミックレンジ :

飽和信号とノイズ信号の比。デシベル単位で表すことが多い。

(お問い合わせ先)

東北大学大学院工学研究科 須川研究室

〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-11

Phone: 022-795-4833

Fax: 022-795-4835

E-mail: sugawa@most.tohoku.ac.jp

東北大学大学院工学研究科 情報広報室

〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-04

Phone: 022-795-5898

Fax: 022-795-5898

E-mail: eng-pr@eng.tohoku.ac.jp