

撮影速度100万コマ/秒の 高速度ビデオカメラの応用展開

株式会社島津製作所 分析計測事業部

近藤 泰志 (*Yasushi Kondo*)

E-mail: kondo@shimadzu.co.jp

(075) 823-1346

ビデオカメラ

カメラの方式	撮影速度
家庭用ビデオ	30コマ/秒
映画用カメラ	24 ~ 150コマ/秒
高速度ビデオカメラ	~ 4,000コマ/秒

高速度ビデオカメラとは、
撮影速度100コマ/秒以上のカメラ

高速度ビデオカメラの用途

理工学の研究活動

気流の可視化, 風洞実験等の流体研究

キャビテーションの研究

爆発・破壊プロセスの研究

衝撃波、爆轟波の研究

高速飛翔体

燃焼・熱工学

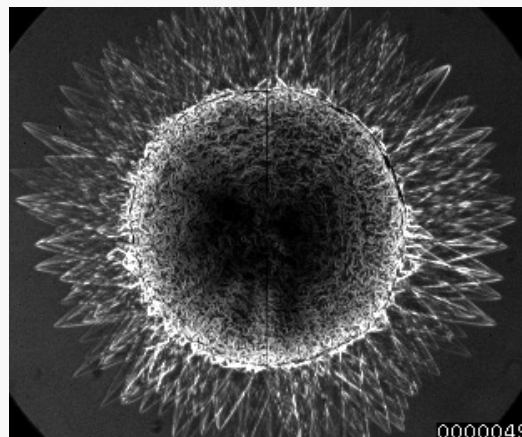
レーザーの応用実験



キャビテーションの研究



気流の可視化



衝撃波の研究



ロケットの開発

高速度ビデオカメラの用途

新製品の開発・不良原因の究明

自動車の衝突実験

高速引張, 落下, 衝撃, 振動等の材料試験

衝撃吸収用エアバッグの開発

スタッドレスタイヤの制動性能試験

可視化による燃焼特性の研究開発

エンジンの開発

噴霧・噴射機構の開発

産業用機械やロボットの誤動作解析



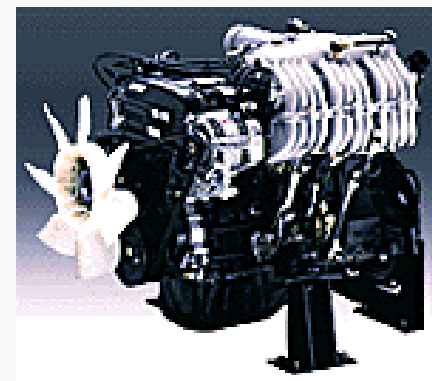
エアバッグの開発



噴射機構の開発



プリンタの開発



エンジンの開発

高速度ビデオカメラの用途

医学・生物学・スポーツ科学

スポーツ選手の競技技術の分析

スポーツ用品の開発

動物・昆虫の動作解析

微生物・細胞の観察



微生物の運動解析



人間の運動動作解析



ゴルフクラブの開発



動物・昆虫の動作解析

HyperVision HPV-1

制御ユニット (18.5kg)

調整モニタ



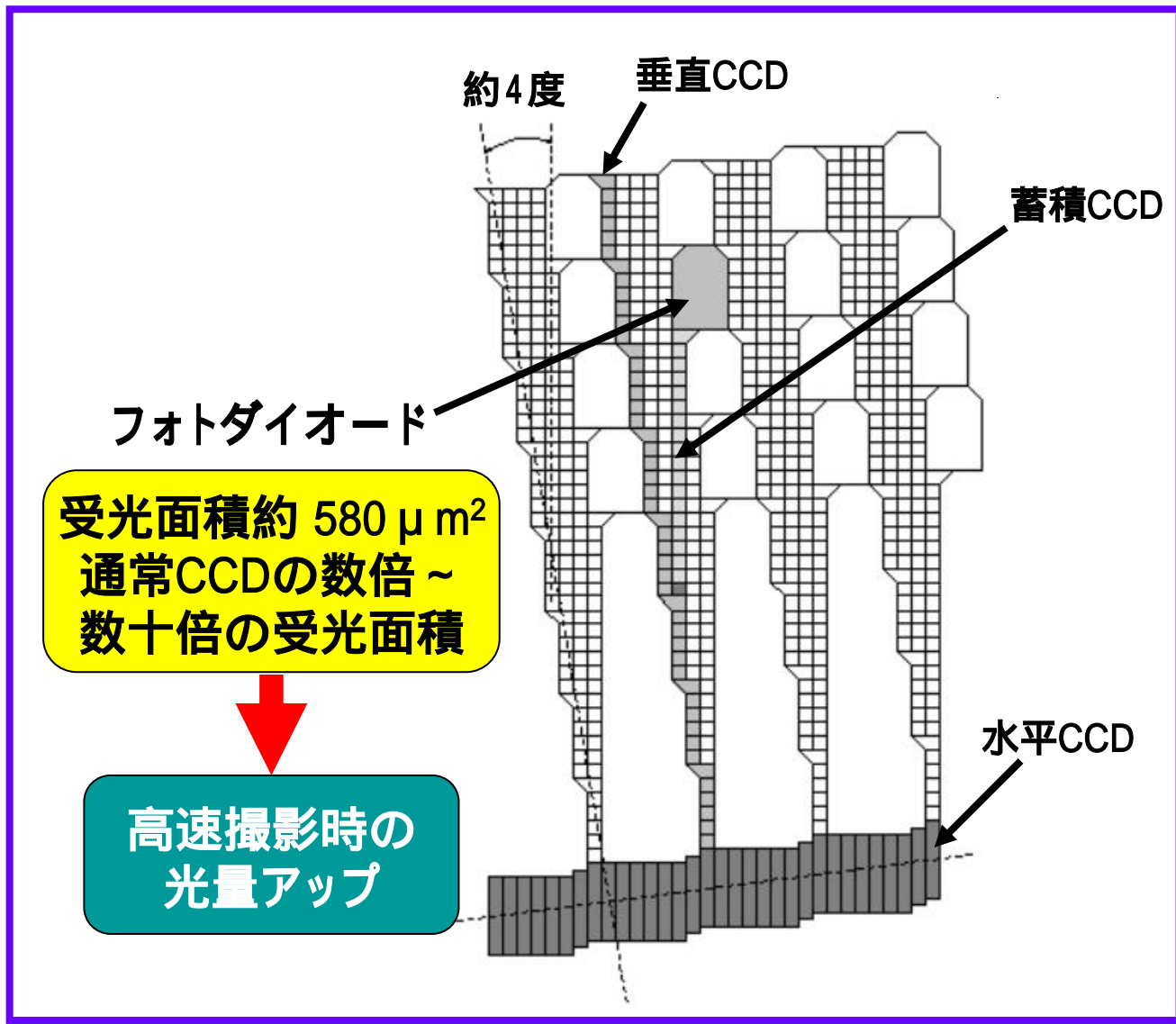
ニコンFマウントレンズ
(オプション)

カメラヘッド
(3.6kg)

製品仕様

解像度	312 (水平) x 260 (垂直) ピクセル
色表現・諧調	モノクロ, 10ビット
記録枚数	100 コマ
レンズマウント	ニコンFマウント
撮影速度	100万コマ/秒 ~ 30コマ/秒
外部トリガ入力	TTLレベル(正・負), 接点
データ記憶形式	専用形式, AVI, BMP, TIFF
大きさ (カメラヘッド) (制御ユニット)	140(w)x129(H)x325(D)mm 484(w)x244(H)x414(D)mm

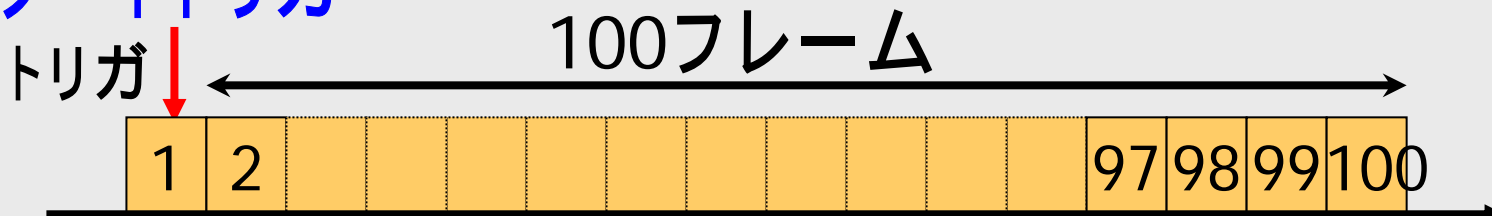
IS-CCD



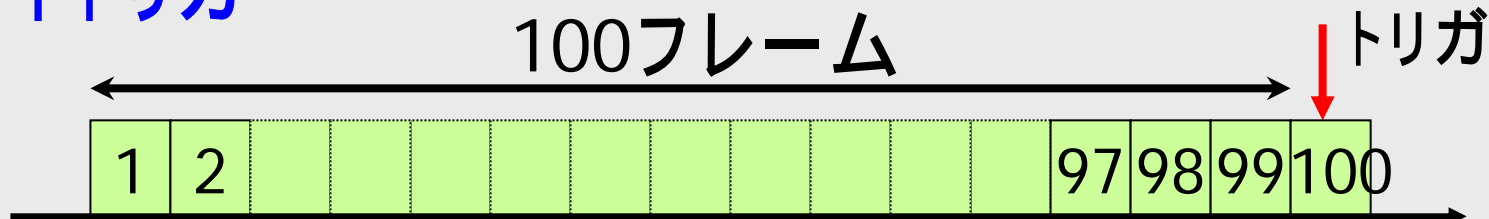
トリガ

IS-CCDのオーバーライト機能により、任意のフレームにおいてトリガをかけることが可能

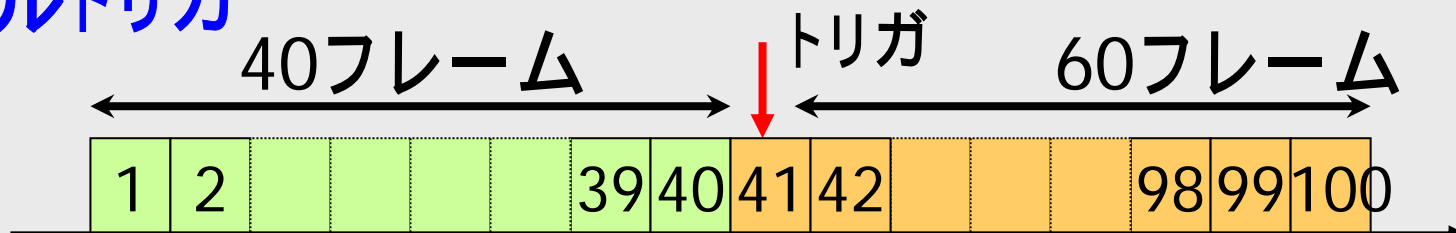
スタートトリガ



エンドトリガ

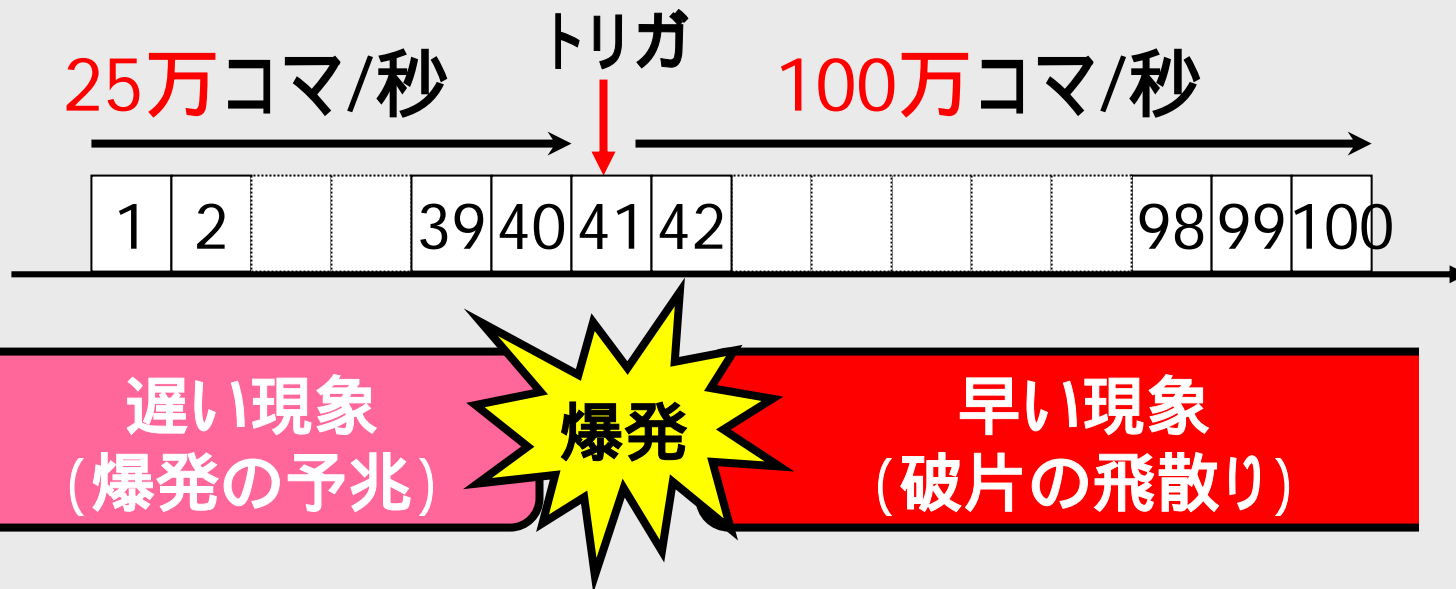


ミドルトリガ



プログラムトリガ

高速現象と低速現象の同時観察が可能
トリガ前後で変化の速度が変化する現象
に効果的



HPV-1の特長

撮影速度**100万コマ/秒**の高速撮影が可能！

全ての撮影速度で**8.1万画素 (312 × 260)**の高解像度！

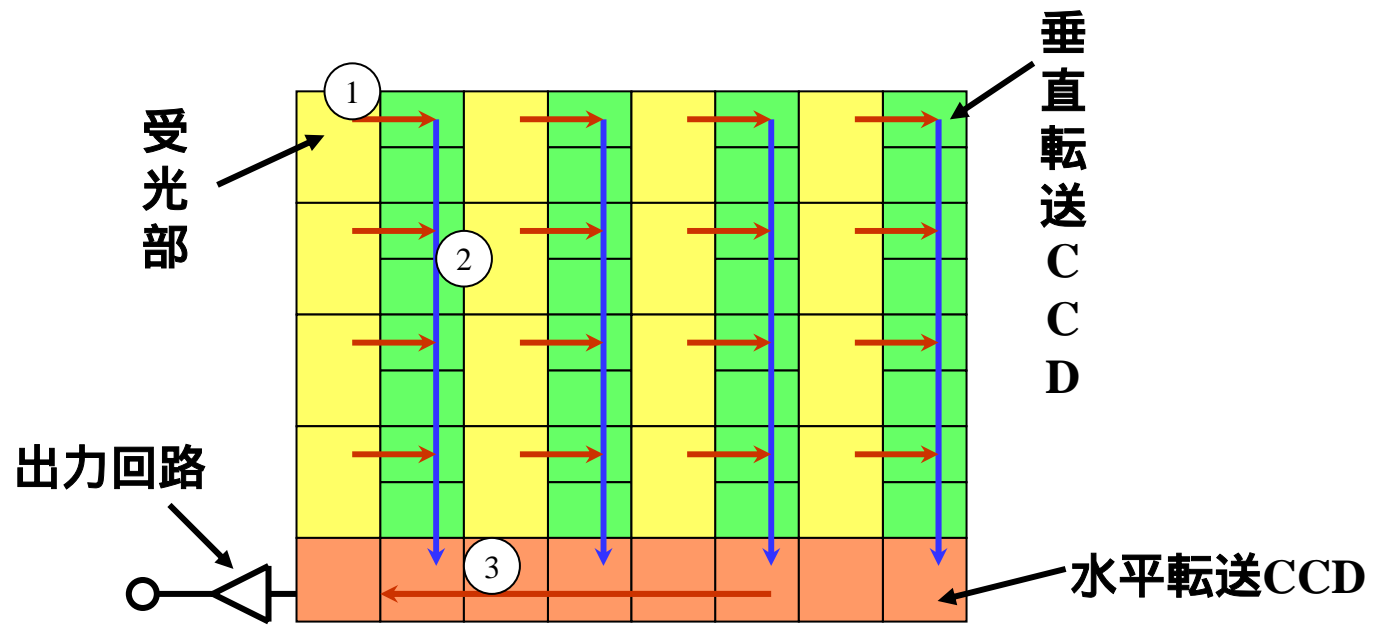
新規開発のIS-CCDにより**高感度**！

多様な**トリガモード**を用意

一般的なCCD

通常は
1秒間に30フレームの
撮影速度

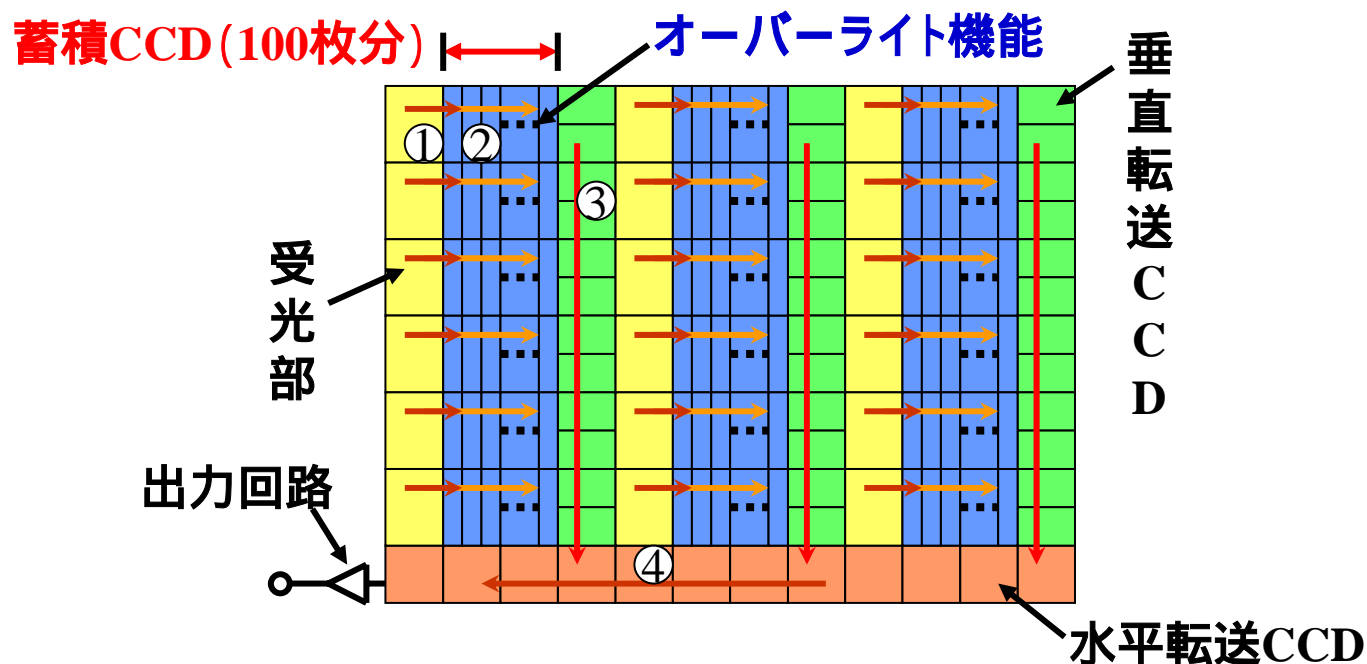
フレーム毎に読出するため
高速化は困難！



IS-CCD

撮影中はデータを
高速にCCD中に蓄積！

撮影後に
データを読み出し！



(特許申請中)

HPV-1の応用

撮影速度

アプリケーション

(コマ/秒)
100万

金属転移
燃料噴霧
インクジェット

ウォータージェット
デトネーション

10万

液晶の挙動
スプレー
大砲, 弾丸, 飛翔体

タービンブレード
エンジン燃焼
塗料剥離

超高速レンジ

1万

落下試験
リレーチャタリング

流体研究
テニスインパクト

中低速レンジ

1000

射出成型
衛星分離
カークラッシュ

バイオメカニクス
ミサイル弾道
ロケット追跡

高速度撮影に必要な要素

高速度ビデオカメラ

+

高輝度照明

(メタルハライドランプ, キセノンランプ, ハロゲンランプ)

+

トリガ

(振動, 音, 光, 接点, 場合によって様々)

+

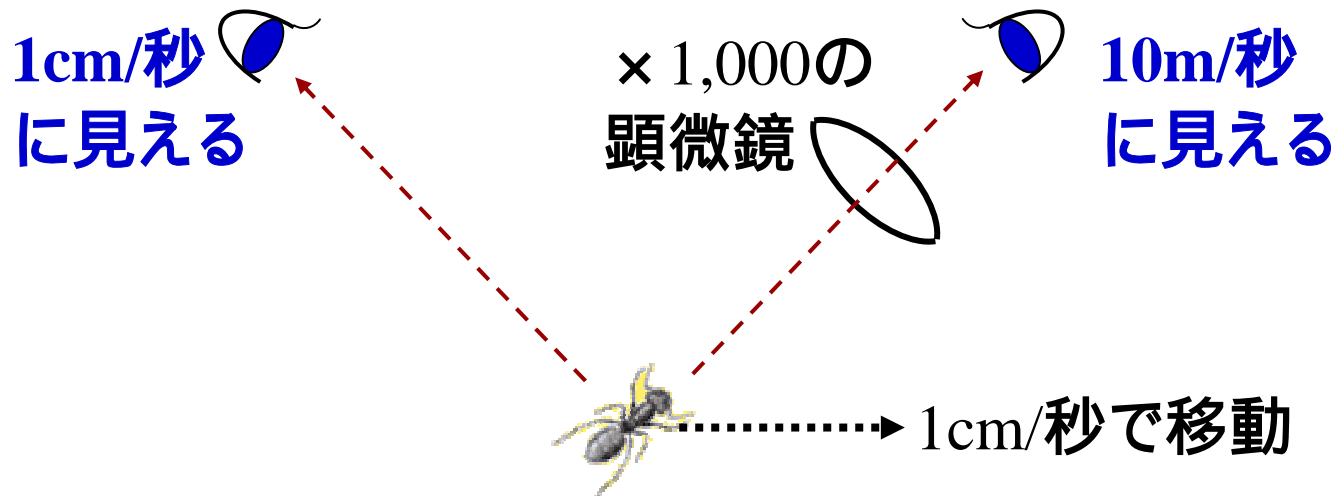
撮影光学系

(顕微鏡, シュリーレン光学系, シャドーグラフなど)

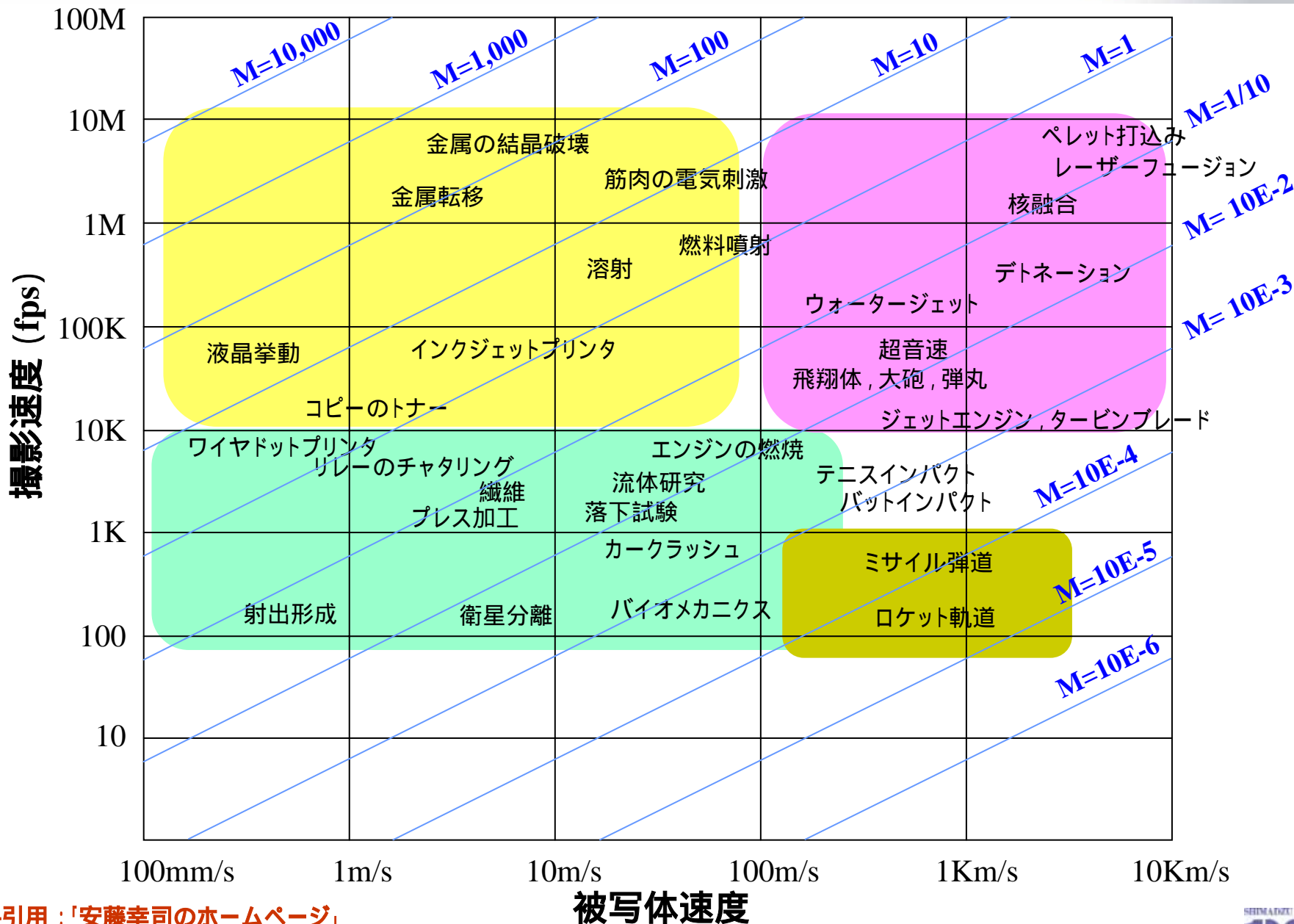
高拡大撮影

顕微鏡などの拡大光学系を使った撮影では
高速撮影が必要な場面が多い。

例えば、実際の速度が1cm/秒であっても、
1,000倍に拡大撮影すると、10m/秒の高速現象。



高速撮影 被写体速度と撮影速度



資料引用: 「安藤幸司のホームページ」

(<http://www.dango.ne.jp/anfowld/index.html>)

M: 撮影倍率 = イメージサイズ / 被写体サイズ

100万コマ/秒の高速ビデオカメラ

島津製作所は、独自の技術による
超高速・高感度な高速ビデオカメラによって、
これまで観察できなかった現象の可視化を行い、
最先端の研究開発のお手伝いをします。

スプレー・噴霧の観察



プリンターの開発



印刷機器の開発



塗料の
研究開発



高速ビデオカメラ
HyperVision HPV-1



新開発の
高速・高感度
IS-CCD



エアバッグ・エンジンなど
自動車の開発

