

次世代 Multi Angle Vision™ の開発 （新画面，小型軽量化）

Development of Next Generation Multi Angle Vision™
(New screen, compact and lightweight)

吉本 卓己
Takumi YOSHIMOTO

清 幸栄
Kouei KIYO

山下 善嗣
Yoshitsugu YAMASHITA

要旨

近年、ドライバの安全運転を支援するための車載カメラの装着率が拡大してきおり、車両後方の視覚支援はもちろん、車両周辺の安全確認のためのサラウンドビューシステム（4カメラ）の装着率も急激に拡大してきている。当社では2010年に“3次元仮想投影視点技術”を用いた世界初の3D-ViewシステムをMulti Angle Vision™として製品化、トヨタ自動車様へ採用頂き、パノラミックビューモニターとして様々な車両への搭載を進めている。

普及にともない車両周辺の安全確認に対する要求も高く、従来の車両俯瞰映像だけではなく運転シーンに応じた新たな見せ方の提案が求められるようになってきている。

今回は、次世代 Multi Angle Vision™ に採用した3D-Viewを活かした新画面と小型軽量化への取り組みを紹介する。

Abstract

Recently, a fitting rate of on-vehicle camera has increased as a supporting device of safe driving for drivers. A fitting rate of surround view system (four cameras) which helps not only visual support for vehicle's rear but also safety confirmation around the vehicle has increased rapidly. We, DENSO TEN commercialized the world's first 3D-view system with “three-dimensional virtual projection viewpoint technology” as Multi Angle Vision™ in 2010. TOYOTA Motor Corporation adopted our system and has been proceeding with installation to various vehicles as Panoramic View Monitor.

With the spread of system, the requirements for safety confirmation around the vehicle become high. Not only conventional panoramic view images of the vehicle but also the proposal for new screen system adapting to driving scene is required by users and customers.

At this time, we introduce new screen utilizing 3D-view which is adopted for the next generation Multi Angle Vision™ and working on the compact and lightweight.

1. はじめに

近年、ドライバの安全運転を支援するための車載カメラの装着率が拡大してきおり、車両後方の視覚支援はもちろん、車両周辺の安全確認のためのサラウンドビューシステム（4カメラ）の装着率も急激に

拡大してきている。

当社では2010年に“3次元仮想投影視点技術”を用いた世界初の3D-ViewシステムをMulti Angle Vision™として製品化、トヨタ自動車様へ採用頂き、パノラミックビューモニターとして様々な車両への搭載を進めてきているが、普及にともない車両

周辺の安全確認に対する要求も高まってきており、従来の車両俯瞰映像だけではなく運転シーンに応じた見せ方の工夫を求められるようになってきている。

また、電子機器の増加に伴う搭載スペースの確保や燃費向上などの環境変化にも対応する必要がある。

今回は、車両周辺の安全確認に適した新画面の採用と小型軽量化を目的とした次世代 Multi Angle Vision™ を開発した。本稿では取組み内容について紹介する。

2. 新画面の採用

今回の次世代 Multi Angle Vision™ の機能開発のきっかけとなった背景として、ディスプレイの高解像度化 / 安全装備の進化がある。

従来の Multi Angle Vision™ は7～9インチサイズのディスプレイの中で表示させてきたが、今回は横長ワイド12.3インチをフルに描画できるようになり、広い表示スペースを活用することが可能になった。

また、クリアランスソナーやクロストラフィックアラート / 歩行者検知リアカメラなどの安全装備やセンサの追加・性能向上など、Multi Angle Vision™ と連携する周囲のシステムも進化している。

表示スペースの拡大や連携する安全装備増加で、ドライバーに通知する情報量が極端に増えてしまうため、次世代 Multi Angle Vision™ では情報量を抑えつつ直感的でわかりやすいHMIを目標に機能開発に着手した。

2.1 サイドクリアランスビュー

狭い道路でのすり抜けを支援する画面として”両サイドビュー”を従来採用していたが、前輪部の周辺のみを表示しており、慣れるまでは自車のどの部位を見ているか瞬時に判断しづらい画面になっていた(図1)。

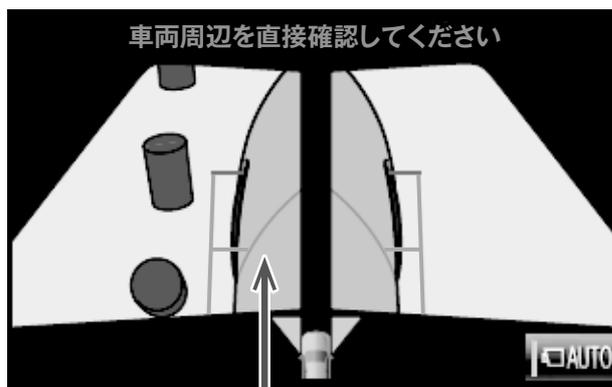


図1 従来の両サイドビュー

サイドクリアランスビューは、車両を後方上空から見下ろしているように3次元投影した俯瞰映像を採用し、自車の車幅感覚をつかみやすく側方のクリアランスが確認できる画面を開発し、狭い道路での脱輪や対向車とのすり抜け時の左右クリアランスが直観的に分かりやすい画面になった(図2)。



図2 サイドクリアランスビュー(1)

2.2 コーナリングビュー

交差点や狭い道路からの右左折で、後方からの巻きみや縁石などへの乗り上げを確認する場合、従来は俯瞰映像を見る必要があったが、表示サイズが小さく確認しにくい画面となっていた。このシーンにおいても3D-Viewの特性を活かし、車両の斜め後ろから見下ろしたような画面で巻き込みが直感的に分かりやすい見せ方を検討した。当初、後方視点では車両グラフィックが車両先端の路面を隠してしまうため、車両外郭の確認ができないという課題があった(図3)。

*⁽¹⁾ トヨタ自動車 トヨタグローバルニュースルーム
<https://newsroom.toyota.co.jp/jp/detail/18859440>

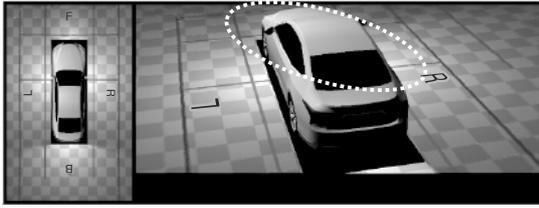


図3 コーナリングビュー：開発当初

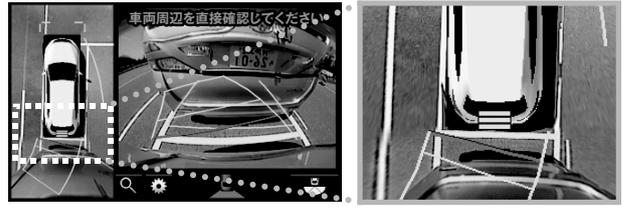


図5 従来のクリアランスソナー協調表示

この課題に対し、車両グラフィックと車両先端の路面に重なる部分をグラデーションで透過して見せる表現を取り入れ、車両形状と車両先端付近の路面状況の把握が両立できる新たな見せ方を開発し、右左折時の後方巻き込みと狭い道路でのクランク走行など、車両周辺の確認がしやすい画面になった（図4）。



図4 コーナリングビュー：採用画面(2)
(車両グラデーション有り)

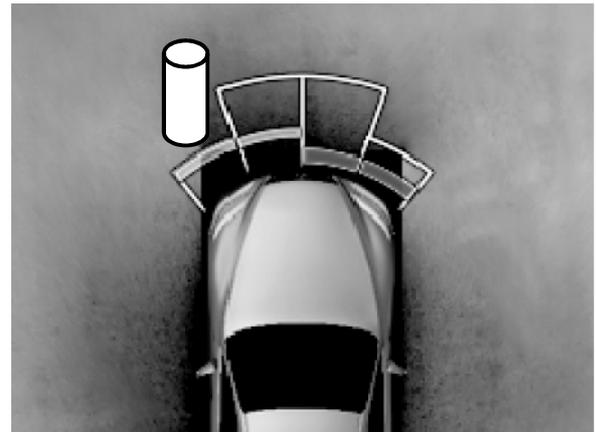


図6 新クリアランスソナー協調表示（俯瞰）

斜め視点のコーナリングビューでは映像上の障害物の位置が直感的に分かりやすいように、ソナーアイコンを壁型＋半透過で表現した（図7）。

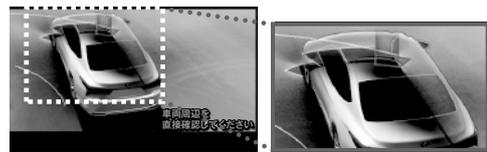


図7 新クリアランスソナー協調表示（コーナリング）

2.3 センサ連携表示

車両に搭載される安全装備の追加と性能向上に合わせて Multi Angle Vision™ との連携表示の見せ方も改善した。

2.3.1 クリアランスソナー協調表示

ソナーセンサ数の増加（6 → 8）と障害物検知性能の向上により、従来は俯瞰映像の車両上に重畳していたアイコン（図5）を、路面上の障害物の位置に合わせて表示されるように変更した（図6）。

2.3.2 クロストラフィックアラート協調表示

車両側方からの接近車両を知らせるクロストラフィックアラートとの連携では接近方向を分かりやすくするために、3本の矢印アイコンを順次点灯させる見せ方を採用した（図8）。

*(2) トヨタ自動車 トヨタグローバルニュースルーム
<https://newsroom.toyota.co.jp/jp/detail/18859440>

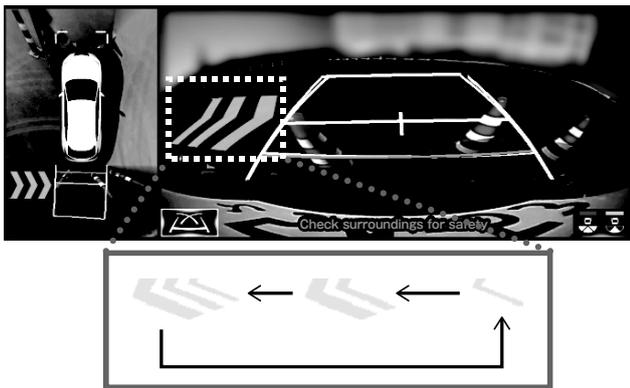


図8 クロストラフィックアラート協調表示

2.3.3 パーキングサポートブレーキ協調表示

複数のセンサにより障害物や接近車両／後方歩行者を検知した情報をもとに、自動車側が自動でブレーキをかけるサポートブレーキ機能が車両に搭載されている。ブレーキ機能と連携し、サポートブレーキ動作中にドライバーに状態を伝えるため、Multi Angle Vision™ 画面上に大きく動作状態を示す表示を出すようにした。(図9)

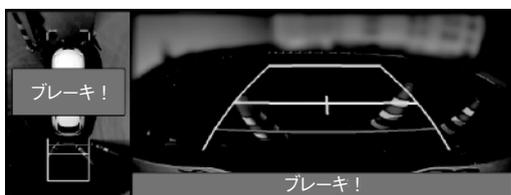


図9 パーキングサポートブレーキ協調表示

3. 小型軽量化への取組み

3.1 システム概要

次世代 Multi Angle Vision™ のシステム構成を示す(図10)。車両に取り付けられた4つの車載カメラ映像を NTSC 信号で Multi Angle Vision™ に取り込み、ASIC およびメインマイコンで映像処理、ディスプレイに表示させるため GVIF で出力する。また、シフトポジションなどの必要な車両信号は CAN 通信を介して Multi Angle Vision™ に取り込まれる。

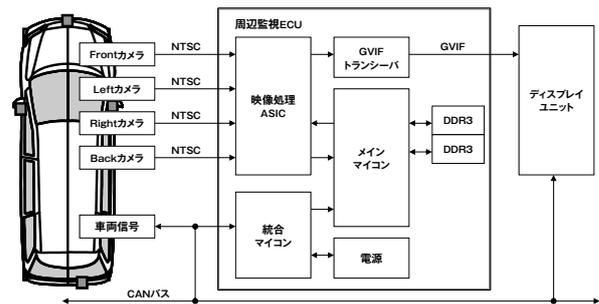


図10 次世代 Multi Angle Vision™ システム構成

3.2 小型化技術

高解像度、横長ワイドディスプレイへの対応、および高精細な描画性能を実現するため、高性能マイコン、および DDR3 メモリを採用し、小型化かつ従来比約 1.3 倍の描画性能向上も実現した。

3D 描画処理を行うメインマイコンの動作を他のマイコンによって監視し、カメラ映像入出力の映像品質を ASIC によって監視するといった従来からの Multi Angle Vision™ システムとしての機能安全の考え方を踏襲しつつ、小型軽量化 Multi Angle Vision™ の実現に向け下記を実施した。

- ①マイコン統合化:従来 CAN 通信機能と電源制御 / 電源監視機能およびメインマイコン監視機能を2つのマイコンで実現してきたが、機能集約をおこない1つのマイコンに統合した。
- ②小型 ASIC 開発:2012 年度に開発した映像処理 ASIC をベースとし、高解像度ディスプレイのための機能拡張を行いつつ、従来機能を全て見直し、不要機能および不要端子を削減した。その結果パッケージサイズは従来の約 70% 削減できた。
- ③オールリフロー化:車両コネクタ、GVIF コネクタを低背・省スペースの SMD コネクタを採用し、さらに電源回路等に使用していた全ての DIP 部品を SMD 部品に置き換えることを行った。また小型部品を採用することで、各機能ブロックを高密度で実装することが可能となり、実装面積を約 25% 削減できた。

上記の小型軽量化に向けた取り組みにより、製品サ

イズ約40%、質量約30%の削減を達成した。（図11,12）

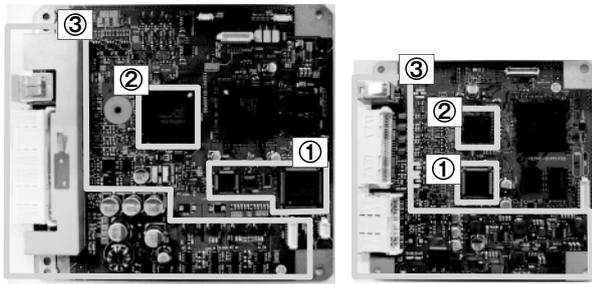
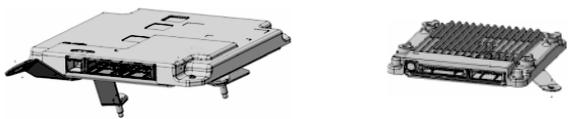


図11 基板レイアウト（左：現行品、右：開発品）



サイズ：172×180×20.5mm
質量：630g

サイズ：137×138×20mm
質量：440g

図12 製品サイズ（左：現行品、右：開発品）

最後に、製品化に向けてご尽力いただいたトヨタ自動車株式会社 第2先進安全開発部 第22開発室の関係者の皆様に心より感謝致します。

- ・ Multi Angle Vision™ は、株式会社デンソーの商標です。
- ・ LEXUS(レクサス) は、トヨタ自動車株式会社の登録商標です。

画像引用元（図2,4）

トヨタ自動車：レクサス LS SAFETY

https://lexus.jp/models/ls/features/other_safety/

4. おわりに

今回は当社の強みである 3D-View を活かした新たな見せ方と小型軽量化への取組みを紹介した。それらを実現した次世代 Multi Angle Vision™ は 2017 年 10 月にトヨタ自動車株式会社から発売された LEXUS LS に採用して頂くことができた。

当社では、これから急激に普及してくる自動駐車や自動運転に対応していくために、カメラ映像の高画質化や障害物の画像認識技術開発にも取り組んでおり、周囲の安全確認だけでなく、ドライバーがより安心できるような運転支援システムの開発に貢献していきたい。

筆者紹介



吉本 卓己
よしもと たくみ

VICT 技術本部
第四技術部



清 幸栄
きよ こうえい

VICT 技術本部
第四技術部



山下 善嗣
やました よしつぐ

VICT 技術本部
第四技術部