

平成 30 年 6 月 27 日現在

機関番号：32613

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15H02678

研究課題名(和文) ハイビジョン・スーパーハイビジョン(8K)リアルタイム変換技術の開発

研究課題名(英文) Real Time HDTV-SHV Converter with Super Resolution

研究代表者

合志 清一 (GOHSHI, Seiichi)

工学院大学・情報学部(情報工学部)・教授

研究者番号：40500335

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 10,500,000円

研究成果の概要(和文)：ハイビジョン(HDTV)(2K)をスーパーハイビジョン(SHV)(8K)にリアルタイム変換する技術を完成させた。SHV(8K)はHDTV(2K)の16倍の解像度を有する究極の映像システムであり、2018年の放送がされ、今後のロードマップも総務省から示されている。放送実施には数多くの装置を新たに開発する必要があり、装置開発にはSHVコンテンツが(映像)必要である。本研究では、豊富に存在するHDTV(2K)コンテンツをSHV(8K)に変換して有効活用するために、高解像度HDTV(2K)・SHV(8K)変換を実現した。

研究成果の概要(英文)：Real-time HDTV (2K)-SHV (8K) with super resolution (SR) was developed. SHV is an ultimate TV system that has 16 times higher resolution than HDTV. In 2018 the SHV test broadcasting has started and the road map was presented by the Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications. Various kinds of 8K equipment is necessary for the practical SHV broadcasting and SHV content is not sufficient even now. In this research real-time HDTV (2K)-SHV (8K) with super resolution (SR) was developed.

研究分野：映像のデジタル信号処理

キーワード：解像度 超解像 スーパーハイビジョン 8K アップコンバーター

1. 研究開始当初の背景

SHV(8K)はテレビの最終形と考えられている。国家プロジェクトである2020年の東京オリンピックでは日本の技術力を世界にアピールするとともに、国際社会における映像文化の牽引役として期待されている。SHV(8K)機器開発には、SHV映像信号(以下8Kコンテンツ)が必要であるが、8Kコンテンツは極めて限られており、SHV(8K)機器開発にも支障をきたす状況にある。SHV(8K)を実用化するためには、機器開発の他に、幅広く展示を行い、国民の理解を求める必要がある。

2000年に放送が開始されたHDTV(2K)コンテンツは豊富に存在する。HDTV(2K)コンテンツをSHV(8K)に変換可能であれば、HDTV(2K)コンテンツを様々な目的に使用可能である。しかし、HDTV(2K)をSHV(8K)コンテンツに変換するには16倍の拡大が必要である。このアナログテレビコンテンツからHDTV(2K)への変換(約4倍拡大)を遙かに超えるボケが発生し、このボケを改善する技術は存在しない。近年、再構成超解像に代表される、いわゆる超解像技術による高解像度化の研究が行われ、一部のHDTV(2K)テレビにも搭載されている。しかし、HDTV(2K)テレビに実装されている超解像機能は超解像実用化以前から用いられている従来技術と大差が無いことが証明されており(8P研究業績:論文7)、その効果は期待できない。HDTV(2K)・SHV(8K)変換では、従来技術とは全く異なる新たな高解像度化技術を研究し、変換映像がSHV(8K)と呼ぶにふさわしい高解像度映像を創り出す必要がある。

2. 研究の目的

ハイビジョン(HDTV)(2K)をスーパーハイビジョン(SHV)(8K)にリアルタイム変換する技術を完成させる。SHV(8K)はHDTV(2K)の16倍の解像度を有する究極の映像システムであり、2018年の放送が予定されており、総務省からロードマップも示されている。放送実施には数多くの装置を新たに開発する必要があり、装置開発にはSHVコンテンツ(映像)が必要である。本研究では、豊富に存在するHDTV(2K)コンテンツをSHV(8K)に変換して有効活用するために、HDTV(2K)・SHV(8K)リアルタイム変換装置を開発する。開発する変換装置では、16倍拡大を実現不可能としていた理論的解像度の限界を非線形信号処理によって打破し、高解像度HDTV(2K)・SHV(8K)変換を実現する。変換における遅延時間は、2フレーム以下超高速変換を実現し、放送等の低遅延変換を実現することを目的とした。

3. 研究の方法

平成27年度には、[目的1]HDTV(2K)・SHV(8K)変換に対しても有効な高解像度化技術を確立するために、[課題1-1]非線形超解像をSHV(8K)映像へ適用しての課題抽出、お

よび[課題1-2]映像中の高周波成分存在領域の特定手法を完成させる。両課題は、常にリアルタイムでのハードウェア動作を考慮した構成とする。平成28年度には、[課題1-1]および[課題1-2]の成果を組み合わせ、[課題1-3]SHV(8K)への高周波成分多重法を確立するとともに、[課題1-4]SHV(8K)用高解像度成分生成手法を確立する。平成29年度には、過去2年間の成果を統合し、[目的2]リアルタイム動作可能なHDTV(2K)・SHV(8K)変換装置の開発を達成するために、[課題2]リアルタイムハードウェアの実現を行う。

4. 研究成果

計画通り期間内に超解像機能を搭載したハイビジョン(2K)-SHV(8K)のリアルタイム変換装置を開発した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計30件)

1. Aya kubota, Seiichi Gohshi, Subjective Assessment for Text with Super Resolution on Smartphone Displays, CONTENT 2018, pp. 24-29, IARIA, Feb. 2018.
2. Kazuhiro Miyamae, Seiichi Gohsh, Noise Level Detection in General Video, International Workshop on Advanced Technology (IWAIT), pp.1-4, 2018.
3. Aya kubota, Seiichi Gohshi, Image Quality Assessment for Selfies with and without Super Resolution, pp.226-334, International Conference on Machine Vision, Nov. 2017.
4. Seiichi Gohshi, limitations when Improving Security Camera Video, International Symposium in Computational Medical and Health Technology, ICIEV & ISCMHT 2017 (IEEE), Sep. 2017.
5. Seiichi Gohshi, Performance of Blind Deconvolution and Super Resolution Image Reconstruction, ICETE 2017 SIGMAP, Jul.2017.
6. 複数のディスプレイを用いた画質の主観評価, 画像電子学会論文誌, Vo. 46, No. 2, pp.315-323, 2017年7月.
7. Seiichi Gohshi, Development of Real-Time HDTV-8K TV Upconverter, VISAPP2017 VISIGRAPP INSTICC, Vol. 4, pp. 52-59 March, 2017
8. C. Mori, S. Gohshi, Subjective Assessment Method for Multiple Displays with and without Super Resolution, VISAPP2017 VISIGRAPP INSTICC, Vol. 4, pp.260-265, Mar. 2017.
9. K. Iwamura, M. Kawamura, M. Kuribayashi, M. Iwata, H. Kang, S. Gohshi and A. Nishimura, (Invited

- Paper) Information Hiding and its Criteria for Evaluation, Journal of IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. 100-D, No. 1, pp.2-12, Jan. 2017.
10. H. Shoji, S. Gohshi, Subjective Assessment of Super Resolution for Remastering on 4K TVs (Best Paper Award), ICCGI 2016 : The Eleventh international Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology, pp. 10-15, Nov. 2016.
 11. C. Mori, K. Tanioka, S.Gohshi, Super Resolution Image Reconstruction and Imaging Device, 2016 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, pp. 588-593, Oct. 2016.
 12. S. Gohshi, Frequency Domain Analysis of Super Resolution
 13. Image Reconstruction and Super Resolution with Nonlinear Processing, World Automation Congress 2016, WAC 1570241089, pp.1-6, Aug. 2016.
 14. S. Gohshi, S. Inoue, I. Masuda., T. Ichinose, Y. Tatsumi Super Resolution for Smartphones, ICETE 2016, SIGMAP, pp. 106-112, Jul. 2016.
 15. C. Mori, K. Tanioka, S.Gohshi, Relationship between Super Resolution Image Reconstruction and Image Device, IIEEJ Transactions on Image Electronics and Visual Computing, Vol. 4, No. 1, pp. 12-19, Jul. 2016.
 16. K. Shimada, H. Takeshita and S. Gohshi, Subjective Assessment of Face Photographs by Best-Worst Method, IARIA, Content 2016, pp. 7-12, Mar. 2016.
 17. S. Gohshi, Focus-aid Signal for Ultra High Definition Cameras, VISAPP 2016, Vol. 3, pp. 176-181, Feb. 2016
 18. S. Gohshi, Focus Assist for 4K Camera -4K/8K Focus Issues and How to Overcome them-, SPIE 2016 Electric imaging, DPML-253, pp. 1-6, Jan, 2016.
 19. H. Shoji, S. Gohshi, Performance of Learning-Based Super-Resolution on 4K-TV, The 47th ISCIE International Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Applications, 1M5-5, pp.79-80, Dec. 2015.
 20. C. Mori, S.Gohshi, Image Quality of a Smartphone Display with Super-Resolution, The 47th ISCIE International Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Applications, 1M5-4, pp. 340-344, Dec. 2015.
 21. H. Shoji, S. Gohshi, Subjective Assessment for Resolution Improvement on 4K TVs, ICCGI 2016: The Eleventh International Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology, pp. 10-15, Nov. 2015.
 22. H. Shoji, S. Gohshi, Limitations of Learning-Based Super-Resolution, International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS) 2015, 3G - 3, pp. 646-651, Nov. 2015.
 23. S.Gohshi, The Relation Between Super Resolution and Aliasing -How to overcome its limitations-, (ISPACS) 2015, 1A - 5, pp. 25-29
 24. S.Gohshi, Realtime Super Resolution for 4K/8K with Nonlinear Signal Processing, Journal of SMPTE (Society of Motion Pictures and Television Engineers), Vol. 124, No.7, pp. 51-56, Oct. 2015.
 25. S.Gohshi, Frequency Domain Analysis for Super Resolution Image Reconstruction and Its limitation, APSITT 2015, IEICE & IEEE, RS-3-1, pp. 106-108, Aug. 2015.
 26. C. Mori, S.Gohshi, Subjective assessment of super-resolution -High-resolution effect of nonlinear signal processing-, SS-4-3, pp. 46-48, Aug. 2015.
 27. S.Gohshi, Real-time Super Resolution Algorithm for Security Cameras ICETE, SIMAP 2015, pp. 92-97, Jul, 2015.
- 〔学会発表〕(計 23 件)
1. 合志清一,招待講演:超解像技術の限界と監視カメラへの応用, 信学技報、CS2017-66, IE2017-81, pp. 25-30, 2017年11月
 2. 合志清一, 超解像機能搭載ハイビジョン・8K変換装置の開発、信学技報, Vol. 117, No. 113, IE2017-25, pp. 1-5, 2017年6月
- 他 21 件
- 〔産業財産権〕
- 出願状況(計 1 件)
- 名称:
 発明者:合志清一
 権利者:工学院大学
 種類:特許
 番号:特願 2017-252320
 出願年月日:2017年12月27日
 国内外の別:国内
- 取得状況(計 1 件)
- 名称:フォーカス評価を補助するための装置、

プログラム及び方法

発明者：伊藤秀敏、合志清一

権利者：リーダー電子

種類：特許

番号：特許 6325656 号

取得年月日：平成 30 年 4 月 30 日

国内外の別： 国内

6 . 研究組織

(1)研究代表者

合志 清一 (GOHSHI, Seiichi)

工学院大学・情報学部・教授

研究者番号：40500335