

WIDE Technical-Report in 2020

クラウドコンピューティング基
盤の構築と運用(概要版)
wide-tr-cloud-report-summary-2020-00.pdf



WIDE Project : <https://www.wide.ad.jp/>

Title: クラウドコンピューティング基盤の構築と運用 (概要版)
Author(s): WIDE クラウドワーキンググループ
Date: 2020-12-23

クラウドコンピューティング基盤の構築と運用（概要版）

WIDE クラウドワーキンググループ

1 クラウドワーキンググループの完了

クラウドワーキンググループは先進的な広域クラウド運用技術の研究開発基盤として 2010 年 1 月に設立された。WIDE ネットワークのバックボーンを利用した広域ネットワーク上に分散的に計算資源、ストレージ資源を配置することで、高遅延、低帯域環境におけるクラウド運用の課題の解決に取り組んできた。現在多くの商用クラウドサービスが提供されており、ネットワークのサービスは仮想計算機ベースのものからコンテナベースのものに移行しつつある。クラウドワーキンググループここに一定の成果を収めたと判断し、その活動を完了することとした。

2 成果概要

クラウドワーキンググループの成果を列挙する。より詳しい内容は詳細報告書および参考文献にて確認できる。

- WIDE Cloud Controller: クラウド基盤研究のためのコントローラソフトウェア [1]
- IPv4-IPv6 変換技術 [2, 3, 4]
- 広域 L2 運用技術 [5, 6, 7]
- ストリーミングサービス技術 [8, 1, 9]
- 仮想ネットワークマイグレーション技術 [10, 11, 8]
- 仮想ストレージマイグレーション技術 [1]
- 仮想ストレージ運用技術 [12, 13, 14]
- 仮想計算機管理 MIB の標準化 [15, 16, 17]
- SDN 技術を利用したクラウドネットワーク運用 [15]
- 仮想計算機用分散ブロックストレージ技術 [18,

19]

- システムログの因果関係解析技術 [20, 16, 21]
- ワードグラフを用いたログメッセージ変化点検知技術 [21]
- ログテンプレート生成技術 [22]
- スケールアウト可能なログ検索エンジンの設計と実装 [23, 24, 25, 26]
- URL ビット列出現頻度による URL 分類 [27]
- NAT64 性能評価技術 [28]

3 オープンソースソフトウェア

研究開発の過程で開発されたソフトウェアのいくつかはオープンソースとして公開された。

- WIDE Cloud Controller: クラウド基盤研究開発のためのクラウド基盤管理ソフトウェア ([git://wcc-git.wide.ad.jp/WCC](https://github.com/widead/wcc))
- IPv4-IPv6 変換: IPv6 ベースクラウド基盤運用のためのプロトコル変換ソフトウェア (<https://github.com/keiichishima/map646>)
- VALAN: 広域 L2 を構成するための IETF 標準プロトコルの実装 (<https://github.com/upa/vxlan>)
- LISP: Location-ID 分離技術を実現する IETF 標準プロトコルの実装 (<https://github.com/edenden/lix>)
- UKAI: 仮想計算機運用向け分散ブロックストレージ実装 (<https://github.com/keiichishima/ukai>)
- HAYABUSA: スケールアウト可能な高速ログ検索エンジン (<https://github.com/hirolovesbeer/hayabusa>)

- siitperf: RFC8219 準拠の NAT64 性能計測ソフトウェア (<https://github.com/lencsegabor/siitperf>)

4 まとめ

詳細な完了報告はデジタル版にて提供されている詳細報告書を参照いただきたい。本ワーキンググループはここで完了するが、WIDE プロジェクトでは引き続き先進的な基盤技術の研究開発に取り組む予定である。

参考文献

- [1] 石田渉, 岡本慶大, 島慶一, 関谷勇司, 中村遼, 堀場勝広. WIDE プロジェクト 2011 年度 研究報告書, 第 4 部クラウドコンピューティング基盤の構築と運用. WIDE プロジェクト, 2012.
- [2] 石田渉, 島慶一. IPv6 のみで構成された IaaS システム用の IPv4-IPv6 変換ソフトウェアおよびその運用システムの実装と評価”. In *Internet Conference 2011 Work in Progress (IC2011 WIP)*, 2011.
- [3] Keiichi Shima, Wataru Ishida, and Yuji Sekiya. Design, implementation, and operation of IPv6-only IaaS system with IPv4-IPv6 translator for transition toward the future internet datacenter. In *2nd International Conference on Cloud Computing and Services Science (CLOSER2012)*, 2012.
- [4] Keiichi Shima, Wataru Ishida, and Yuji Sekiya. *Cloud Computing and Service Science*, chapter Designing an IPv6-Oriented Datacenter with IPv4-IPv6 Translation Technology for Future Datacenter Operation. Springer, 2013.
- [5] 中村遼. LISP+VXLAN. 合宿研究会ネットワーク運用実験, 2012.
- [6] Ryo Nakamura, Yukito Ueno, Katsuhiro Horiba, Yuji Sekiya, and Hiroshi Esaki. Route optimization for geographically distributed IaaS platform through the integration of LISP and VXLAN. In *AsiaFI 2012 Summer School Poster*, 2012.
- [7] Ryo Nakamura, , Yuji Sekiya, and Hiroshi Esaki. Implementation and operation of user defined network on IaaS clouds using layer3 overlay. In *3rd International Conference on Cloud Computing over Service Science (CLOSER 2013)*, 2013.
- [8] 石橋尚武, 岡本慶大, 島慶一, 関谷勇司. WIDE プロジェクト 2010 年度 研究報告書, 第 XXVI

- 部クラウドコンピューティング基盤の構築と運用. WIDE プロジェクト, 2011.
- [9] Katsuhiko Horiba, Kazuya Okada, Yoshihiro Okamoto, and Ryo Nakamura. Adaptive server load balancing on distributed cloud. In *Asian Internet Engineering Conference (AINTEC'11)*, 2011.
- [10] 島慶一. NEMO BS を用いた Xen ゲスト計算機のオフラインライブマイグレーション. In *Internet Conference 2009 Poster*, 2009.
- [11] 関谷勇司, 島慶一. WIDE プロジェクト 2009 年度 研究報告書, 第 24 部クラウドコンピューティング基盤の構築と運用. WIDE プロジェクト, 2010.
- [12] 島慶一, DANG Nam. 仮想計算機イメージ格納領域としての分散ファイルシステム/ストレージシステムの性能比較. In *Internet Conference 2012 Poster (IC2012 Poster)*, 2012.
- [13] 浅井大史, 上野幸杜, 岡本慶大, 島慶一, 関谷勇司, 中村遼, Nam Dang. WIDE プロジェクト 2012 年度 研究報告書, 第 9 部クラウドコンピューティング基盤の構築と運用. WIDE プロジェクト, 2013.
- [14] 山本成一, 島慶一, 関谷勇司. WIDE プロジェクト 2012 年度 研究報告書, 第 31 部 JB Project. WIDE プロジェクト, 2013.
- [15] 島慶一, 中村遼. WIDE プロジェクト 2013 年度 研究報告書, 第 5 部クラウドコンピューティング基盤の構築と運用. WIDE プロジェクト, 2014.
- [16] 浅井大史, 小林諭, 島慶一, 関谷勇司. WIDE プロジェクト 2015 年度 研究報告書, 第 9 部クラウドコンピューティング基盤の構築と運用. WIDE プロジェクト, 2016.
- [17] Hirochika Asai, Michael MacFaden, Juergen Schoenwaelder, Keiichi Shima, and Tina Tsou. *Management Information Base for Virtual Machines Controlled by a Hypervisor*. IETF, October 2015. RFC7666.
- [18] Keiichi Shima. UKAI: Centrally controllable distributed local storage for virtual machine disk images. In *Proceedings of Globecom 2013 Workshop - Cloud Computing Systems, Networks, and Applications (CCSNA)*, 2013.
- [19] Keiichi Shima. Location-aware distributed virtual disk storage for OpenStack. CloudOpen Europe 2014, 2014.
- [20] 小林諭. システムログ解析に基づく異常検出・原因究明技術に関する研究. Master's thesis, 東京大学, 2015.
- [21] 小林諭, 島慶一. WIDE プロジェクト 2016 年度 研究報告書, 第 7 部クラウドコンピューティング基盤の構築と運用. WIDE プロジェクト, 2017.
- [22] Keiichi Shima. Length matters: Clustering system log messages using length of words, 2016.
- [23] Hiroshi Abe, Keiichi Shima, Yuji Sekiya, Daisuke Miyamoto, Tomohiro Ishihara, and Kazuya Okada. Hayabusa: Simple and fast full-text search engine for massive system log data. In *Conference on Future Internet (CFI'17)*, 2017.
- [24] 阿部博, 島慶一. Hayabusa: 高速に全文検索可能なログ検索エンジン. *Internet Infrastructure Review*, Vol. 38, pp. 18–25, 2018.
- [25] Hiroshi Abe, Keiichi Shima, Daisuke Miyamoto, Yuji Sekiya, Tomohiro Ishihara, Kazuya Okada, Ryo Nakamura, and Satoshi Matsuura. Distributed Hayabusa: Scalable syslog search engine optimized for time-dimensional search. In *The 15th Asian Internet Engineering Conference (AINTEC2019)*, 2019.
- [26] 阿部博, 島慶一, 宮本大輔, 関谷勇司, 石原知洋, 岡田和也, 中村遼, 松浦知史, 篠田陽一. 時間軸検索に最適化したスケールアウト可能な高速ログ検索エンジンの実現と評価. 情報処理学会論文誌, pp. 728–737, 2019.
- [27] Keiichi Shima, Daisuke Miyamoto, Hiroshi

Abe, Tomohiro Ishihara, Kazuya Okada, Yuji Sekiya, Hirochika Asai, and Yusuke Doi. Classification of URL bitstreams using bag of bytes. In *Proceedings of First International Workshop on Network Intelligence (NI2018)*, 2018.

- [28] Gábor Lencse and Keiichi Shima. Performance analysis of SIIT implementations: Testing and improving the methodology. *Computer Communications*, Vol. 156, pp. 54–67, 2020.