

ロボット動作振り付けソフトウェア Choreonoid による コンテンツ制作実験

中岡慎一郎 梶田秀司 三浦郁奈子 森澤光晴 ○横井一仁 (産総研)

1. はじめに

近年、ヒューマノイドロボットの研究開発が国内外で精力的に行われているが、ヒューマノイドロボットの応用分野は、教育・研究開発・趣味・玩具といったものに限定されている。しかし、ヒューマノイドロボットは、他のロボットとは異なり、〇〇用として必ずしも製作されるものではなく、その上で実行されるソフトウェア（コンテンツ）によって様々な用途に適用されるべきものである。ただ、このためには、TV、PC、ゲーム機、スマートフォン等のように、ハードウェア、基本ソフトウェア、コンテンツの分業体制を確立し、コンテンツのさらなる充実を図る必要がある。

このため我々は、ロボットの専門知識を持たない人でもヒューマノイドロボットの能力を十分に活用したコンテンツを作成することを可能にするために、ヒューマノイドロボットの全身動作を直接作成・編集できる統合ソフトウェア「Choreonoid (コレオノイド)」を開発している[1]。Choreonoidは、ユーザーが与えるキーポーズを、ヒューマノイドロボットと床との間の力学的なバランスや、着地時の足への衝撃などを考慮して自動的につなぎ合わせるため、ユーザーはキーポーズを追加・修正に集中することにより一連の動作を制作することができる。

本報では、Choreonoidの有用性を検証するために、人間に近い外観と動作性能を備えたサイバネティックヒューマンHRP-4C[2] (以下「未夢」という) に対して、Choreonoidを用いてコンテンツ制作を行った2つの試みについて報告する。

2. ダンスデモンストレーション

石川 勝氏 (東京大学) と SAM 氏 (ダンスクリエイター/ダンサー) のプロデュースにより、Choreonoidを用いて未夢のダンスデモンストレーションのコンテンツを制作した。

本ダンスデモンストレーションは、4名のダンサーからなる「未夢フレンズ」とともに、Every Little Thing の「出会ったころのように (エイベックストラックス)」を、ヤマハの協力により「VOCALOID(CV-4Cβ)」, 「Net ばかりす」の技術を用いて歌いながら踊る3分18秒の演目である。このダンスは、SAM氏の振付で楽曲に合わせて未夢役のダンサーが踊った様子を家庭用ビデオで撮影し、その動画をChoreonoidで再生・一時停止しながら、産総研スタッフがキーポーズを入力していった。キーポーズは、各身体部位ごとに分けて設定したも

のもあり、繰り返し部分を除き全部で約1000ポーズとなった。Choreonoidの機能により、動的な安定性を考慮することなく、キーポーズを入れていくことができたが、総入力時間は約80時間を要した。ただし、キーフレーム方式のCGアニメーション制作の経験を持つクリエイターが行えば、より質の高い動作を、より短時間で制作することが期待できる。なお、口の動きはヤマハ製プログラムにより歌詞に合わせて自動的に生成されたものを使用し、目の動き(まばたき)は指定した間隔で自動的に行うよう未夢の制御システム上でプログラムされている。

制作したダンスデモンストレーションを、デジタルコンテンツ EXPO 2010 にて2010年10月16, 17日に実演した[3]。また、パリで開催された Futur en Seine のテーマ事業のひとつで、世界各国の先端デジタル技術が集結した Innovation Village の展示ブース「JAPAN CREATIVE CAFÉ」にても2011年6月23~26日に同ダンスデモンストレーションを実演した[4]。どちらも非常に好評を博し、デジタルコンテンツ EXPO 2010 にて収録された動画は、2010年YouTubeの年間の再生回数が多かった動画に取り上げられた。このことは、ヒューマノイドロボットを用いた非常にクオリティの高いコンテンツがChoreonoidを用いて制作できたことを示している。



図1 JAPAN CREATIVE CAFÉにおけるダンスデモンストレーション

3. MC デモンストレーション

展示会での商品説明にヒューマノイドロボットを活用するため、Choreonoidを用いて未夢を用いたMC

デモンストレーションのコンテンツを制作した。

本 MC デモンストレーションは、プロの MC と未夢との掛け合いで、両者の間に映写される動画に従って商品説明を行うもので、未夢の自立したデモンストレーションとしては過去最長の 10 分間の動作である。

本 MC デモンストレーションでは、展示会等の演出には長けているが、ヒューマノイドロボットに対しては、まったくの素人 2 名の方に Choreonoid を用いたコンテンツ制作を依頼した。

未夢のコンテンツ制作は以下の流れで行った。まず、Choreonoid に関する 2 日間のトレーニングをコンテンツ制作者に対して行い、作業量（時間）を見積もった。次に、MC、動画、未夢の役割分担を盛り込んだシナリオおよび台詞入りの台本が作成し、それに基づきヤマハの協力により VOCALOID(VY1)を使用して未夢の音声と口の動きのデータが作成された。その後、シナリオと未夢の音声に合わせて、Choreonoid を用いてキーポーズを制作していただいた。制作されたキーポーズは、全部で約 500 ポーズとなった。制作された未夢の動作は、片足立ちや、オリジナル曲に合わせて 32 秒程踊る部分もあったが、Choreonoid の機能によりヒューマノイドロボットに詳しくない制作者でも動的な安定性が保たれた動作を作成することができた。

制作した MC デモンストレーションを、第 13 回実装プロセステクノロジー展(JISSO PROTEC 2011)におけるヤマハ発動機ブースにて 2011 年 6 月 1～3 日に公開し、計 15 回のデモンストレーションを行った [5]。未夢の音声・動作は、プレイバックに過ぎないので、MC の協力により掛け合いを実現し、魅力的な商品説明が行えたと展示担当者から評価いただいた。



図 2 JISSO PROTEC 2011 における MC デモンストレーション

4. おわりに

本報では、Choreonoid を用いてコンテンツを制作したダンスデモンストレーション、MC デモンストレーションについて報告した。この他にも、未夢によ

る APEC2010 での首脳対応、CEATEC JAPAN 2010 での歌唱時の腕動作等についても Choreonoid を用いて制作したが、これらも修士 1 年の学生で行うことができた。これらの実証実験から、Choreonoid の有用性を示すことができた。ただ、数百を超えるキーポーズを、ロボット 3D モデルに対するマウスによるドラッグや、関節角度のスライダー入力で作成していくのは、細かな調整ができるという利点はあるものの、手間のかかる作業でもある。このキーポーズ入力部分について、新たなインターフェースを構築することが今後の課題である。

謝 辞 デジタルコンテンツ EXPO ならびに Japan Creative Café でのダンスデモンストレーションには、デジタルコンテンツ協会の皆様、凸版印刷の松本氏、NEXT JAPAN の添田氏に、また JISSO PROTEC 2011 の MC デモンストレーションには、エムロードの間渕氏、久志目氏、ヤマハ発動機の鳥井氏、齋藤氏、ヤマハの橋氏に多大なご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

参 考 文 献

- [1] S. Nakaoka, S. Kajita, K. and Yokoi: "Intuitive and Flexible User Interface for Creating Whole Body Motions of Biped Humanoid Robots," Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intelligent Robots and Systems, pp.1675-1682, 2010.
- [2] 金子健二, 金広文男, 森澤光春, 三浦郁奈子, 中岡慎一郎, 原田研介, 梶田秀司: "サイバネティックヒューマン HRP-4C の開発～プロジェクト概要からシステム設計まで～," 日本ロボット学会誌, Vol.28, No.7, pp.853-864, 2010.
- [3] "サイバネティックヒューマン HRP-4C 未夢_ダンスデモンストレーション"
http://www.youtube.com/watch?v=3JOzuTUCq6s&feature=channel_video_title
- [4] "DANCE PERFORMANCE with HUMANOID ROBOT "MIMU"
<http://www.youtube.com/watch?v=bLTdM8Y9nj8>
- [5] "2011 Yamaha Motor Jisso Protec Humanoid Robot HRP-4C Miim 未夢 and Vocaloid VY1.mov"
<http://www.youtube.com/watch?v=4923HLYbqeA>