

部門活動実績報告書 (2015 年度)

※本報告書は5 ページ以内にまとめ、各枠をはみ出さないようご作成ください。

提出期限：2016 年 3 月 31 日 (木)

部門名：設計工学・システム部門 部門長名：渡辺 富夫

1. 部門活動概要

設計工学・システム部門は、地球環境問題、エネルギーおよび資源の枯渇、一層の経済グローバル化の拡大と新興国の急成長などの劇的な社会変化のもとで、日本がその競争優位性を回復・発展させるために必要な技術領域を強化するため、横断的かつ俯瞰的に捉えながら統合的アプローチにより取り組むことが求められる諸課題を明確化し、その解決の糸口を見出すことを活動目的としている。とくに高度メディア社会、超高齢社会という急激な社会構造の変革の中で、第4次産業革命「インダストリー4.0」等の技術革新など、世界に先駆けて新たな価値を創造し、イノベーションを生み出すシステムづくりは、本部門の得意とする重要な分野であり、活発な事業活動を展開している。

2. 学術・技術の普及と発展活動

(当該学術普及、独自の学術成果公表、学術育成・支援活動の実績、新学術誌での貢献、英文 Journal の展開等)

1) 設計工学・システム部門講演会

2015 年 9 月 23 日 (水) から 25 日 (金) にかけて、信州大学長野 (工学) キャンパスにて第 25 回設計工学・システム部門講演会 (No.15-23) を開催した。発表件数は、130 件 (前年比+1)、参加者数 189 名 (前年+4、参加者の内訳は会員 (協賛団体会員含む) 126 名、非会員 63 名) であった。また、大学関連の参加者は 148 名 (前年比-7)、企業からの参加者は 30 名 (前年比+6)、その他 11 名 (前年比+5) であった。一般講演の研究機関別所属は大学等教育機関が 111 件 (85.3%、2014 年度は 89.1%)、公的研究機関が 6 件 (4.6%、2014 年度は 3.9%)、産業界私企業が 13 件 (10.0%、2014 年度は 7.0%) であった (筆頭発表者の所属によりカウント)。特別企画については、表 1 に示すように 3 件の特別講演を企画・実施した。また、表 2 に同部門講演会におけるオーガナイズド・セッションの構成概要を示す。

表 1 2015 年度部門講演会における特別講演の企画件数、発表件数

分類	演題/企画名	企画件数
特別講演	革新的ものづくりのための設計計算 川本 敦史氏 (株式会社豊田中央研究所)	3
	一企業技術者がD&Sと巡り合って... 伊藤 宏幸 (ダイキン工業株式会社)	
	諏訪信仰と山の神ー日本の山岳信仰と水・風ー 笹本 正治 (信州大学 副学長・附属図書館長・地域戦略センター長)	

表 2 2015 年度部門講演会におけるオーガナイズド・セッションの構成

大分類	オーガナイズド・セッション名称	講演件数		大分類別講演件数		大分類別講演発表割合		増減傾向	
		2015	2014			2015	2014	割合	傾向
設計学・設計方法論・設計知識・設計プロセス	製品設計開発のためのモデリング・方法論・マネジメント	7	8	22	27	5.4	6.2	-0.8	-
	Design 理論・方法論	0	0			0.0	0.0	0.0	
	創発デザインの理論と実践	3	2			2.3	1.6	0.8	+
	知識マネジメント・情報共有	6	4			4.6	3.1	1.5	+
	設計方法論の新展開	0	4			0.0	3.1	-3.1	-
	設計とリソースアセットマネジメント	0	5			0.0	3.9	-3.8	-
設計教育	設計教育	4	6	4	6	3.1	4.7	-1.5	-
デジタルエンジニアリング	デジタルエンジニアリング	9	5	9	5	6.9	3.9	3.1	+

最適設計・設計における解析	設計と最適化	34	23	34	23	26.2	17.8	8.5	+
	近似最適化	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	
ヒューマンインタフェース	ヒューマンインタフェース・ユーザビリティ	7	7	18	18	5.4	5.4	0.0	
	感性と設計	6	11			4.6	8.5	-3.8	-
	感情と設計	5	0			3.8	0.0	3.8	+
ライフサイクル設計	ライフサイクル設計	11	0	11	0	8.5	0.0	8.5	+
実問題での設計の展開	モデルベースデザイン, ファーストオーダーアナリシス	0	4	5	12	0.0	3.1	-3.1	-
	技術経営	5	8			3.8	6.2	-2.3	-
グローバルデザイン	グローバルデザイン	6	17	6	17	4.6	13.2	-8.5	-
コンテスト	D&S コンテスト	7	11	7	11	5.4	8.5	-3.1	-
デザイン科学	デザイン科学	4	0	4	0	3.1	0.0	3.1	+
その他	マルチスケールにおける材料設計	0	2	10	10	0.0	1.6	-1.5	-
	一般セッション	10	8			7.7	6.2	1.5	+
	総計 129	130	129	130	129	100.0	100.0		

2) 設計工学・システム部門関連行事：特別公開講義

第 25 回設計工学・システム部門講演会 (No.15-23) の関連行事として開催された。

「機械工学振興事業資金」講演会『F 1 テクノロジー』

日時：2015 年 9 月 25 日 (金) 15:30~17:00

会場：長野県立長野工業高等学校 (長野市差出南 3-9-1)

講師：大藪耕平 (元本田技術研究所 主任研究員)

3) 日本機械学会年次大会

2015 年度年次大会で、オーガナイズド・セッション 5 件、基調講演 1 件、先端技術フォーラム 2 件、ワークショップ 3 件を実施した [他部門との合同企画を含む]。

年次大会は当部門を主要な活動拠点としている会員だけではなく、日本機械学会会員が一堂に会することから、横断的・融合的な分野となることを重視し、他部門との合同企画 OS を中心とした部門企画を進めている。表 3 に示すように、2015 年度の合同企画としては、「感性設計と脳計測」、「1DCAE の新展開」、「交通機関の安全安心シミュレーション」、「解析・設計の高度化・最適化」を実施した。また、2010 年度から新たに開始した部門単独企画である「ヒューマンインタフェース」を継続して実施した。

基調講演等の特別行事企画についても、これを各方面の研究者や技術者に対して当部門の学術成果をアピールする好機であると捉え、毎年恒例の前部門長による基調講演に加え、主要技術分野を中心にテーマを変えつつ企画・実施をしている。2015 年度は表 4 に示す特別行事企画を 6 件実施した。

表 3 2015 年度年次大会における設計工学・システム部門企画セッションと講演発表件数

	セッション名	関係部門	講演発表 件数	同比率 (%)	合同企画セッ ション比率 (%)	発表件数 比率 (%)
部門単独 セッション	ヒューマンインタフェース	設計工学・システム部門	10	22	20	22
合同企画 セッション	感性設計と脳計測	設計工学・システム部門, 機素潤滑設計部門	5	11	80	77
	1DCAE の新展開	設計工学・システム部門, 機械力学・計測制御部門	3	6		
	交通機関の安全安心シミュレーション	設計工学・システム部門, 計算力学部門	6	13		
	解析・設計の高度化・最適化	設計工学・システム部門, 計算力学部門	21	46		
		合計	45	100.0	100.0	100.0

表 4 2015 年度年次大会における設計工学・システム部門の特別行事企画

分類	演題／企画名	企画件数
基調講演	生活の質の向上のためのヒューマンインターフェイス技術	1
先端技術フォーラム	主旨説明・ホンダのワイガヤ・宇宙のワイガヤ・”ひらめき”を醸成する How to Make W/S(慶應大 SDM 手法体験)・ワイガヤ実践：F1 トランスミッション・”閃き”を生かす新時代設計環境”VE”(Virtual Engineering) / ”ひらめき”を具現化するデザイン・シンキング	2
	期待マネジメント・感情移入インタフェース・やる気をデザインする/Empathy を考える	
ワークショップ	企画責任者の福田が表題について問題提起を行い、指名討論者に討論をお願いし、その後、会場と討論する討論会・表題の問題に関する問題提起について指名討論・表題の問題に関する問題提起について指名討論／共存共栄のグローバリゼーション：現地産業との発展を目指すデザイン・マネジメント	3
	トポロジー最適化に Global Optimization は必要か？・構造最適化に多目的最適化は必要か？もし必要とすればどのような方法で可能となるか？・構造最適化を動的問題に適用するとき気をつけることは？・市販最適化ソフトはどれがお買い得？・金属材料を用いた場合のトポロジー最適化について・非常問題を扱うトポロジー最適化における随伴変数法に基づく感度解析について・次期最適化研究用 FEM は何がいいですか？・密度法に基づく最適化とレベルセット法に基づく最適化の違い／構造最適化 Q&A	
	デライトデザインプロジェクト・感性データベース：感性と設計をつなぐ架け橋・1DCAE の概念に基づく MBD とデライトデザインの融合・電気構想設計と感性モデリングとの連携・感性設計の現状とデライトデザインへの期待・感性設計の新たな展開（デライトデザインの実現に向けて）	

4) 講習会

表 5 に示すとおり、7 件の講習会を企画、開催し、産学の多くの参加者を集め、最新の技術動向を反映した実用例を通し、「IT/Digital 技術「駆使」のものづくりと設計」の理解と普及に寄与した。

表 5 2015 年度に企画、開催した講習会&W/S

行事 No	日程	講習会タイトル	開催地	参加者	講師数
No. 15-25	3 月 4 日(水)	「設計における革新・着想とその具現化」	東京	30	4
No. 15-45	5 月 14 日(火)	「閃きとそれを具現化する創造的設計手法の紹介」	東京	46	5
No. 15-58	6 月 25 日(木), 26 日(金)	定番：「1DCAE 概念に基づくものづくり設計教育（第五弾） ：Must Design / Delight Design のための 1DCAE」	東京	21	4
	9 月 25 日(金)	第 25 回設計工学・システム部門講演会 W/S 「3 次元設計と CAE/ものづくり」	長野		
No 15-119	10 月 7 日(水)	定番：「自動車における 3 次元設計の現状と課題」	東京	22	8
No. 15-131	10 月 28 日(水)	定番：「VE/VR を用いた設計の新しい検討手法の紹介」	東京	19	4
No. 15-139	12 月 3 日(木)	定番：「身近な CAE を設計へ！活用手法の紹介」	東京	20	4
No. 15-153	12 月 21 日(月), 22 日(火)	定番：「1DCAE 概念に基づくものづくり設計教育（第六弾） 1DCAE が拓くものづくりの新しい世界」	大阪	26	5

5) 日本機械学会論文集

日本機械学会論文集・Mechanical Engineering Journal, Mechanical Engineering Reviews, Mechanical Engineering Letters の 4 誌では、設計工学・システム部門は、機素潤滑設計部門、生産加工・工作機械部門、生産システム部門、情報・知能・精密機械部門とともに DSM カテゴリを形成して編修業務を行っている。また、特集号「設計工学とシステム工学の新展開 2015」を日本機械学会論文集 2015 年 10 月号（第 81 巻第 830 号）に企画・刊行した。この特集号は、2014 年 9 月に徳島大学で開催された第 24 回設計工学・システム部門講演会で発表された研究論文から選抜され、査読を経て 8 編の論文が掲載された。2015 年に信州大学で開催された第 25 回部門講演会についても同様の特集号刊行を企画している。

6) Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing (JAMDSM)

5 部門が合同で発行する英文ジャーナル JAMDSM において英文論文を査読、編修し、公開している。2015

年は、Vol.9, No.1 から No.5 まで (論文数: 76 編) を発行した。本英文ジャーナルは、関連部門が主催した国際会議において推薦された論文による特集号など、機に応じて各部門の企画による特集号を追加して刊行している。No.4 では Special Issue on the 5th Asian Conference on Design and Digital Engineering の特集号を発行している。また、2016 年に Special Issue on the 6th Asian Conference on Design and Digital Engineering (ACDDE2015) の特集号についても英文ジャーナルの編集委員会で承認された。

7) 研究会

当部門は 2015 年度時点で、以下の 7 つの研究会を組織している。それぞれの活動は独自のユニークな特徴を有している。以下に示す 7 つの研究会を設立・継続して設置し、設計工学の体系化、拡大深化を試みると共に、その啓発、普及活動に努めた。

- ・ 関西設計工学研究会 (A-TS12-04)
- ・ 設計研究会 (A-TS12-05)
- ・ Design 理論・方法論研究会 (A-TS12-08)
- ・ 最適設計研究会 (A-TS12-10)
- ・ “ひらめきを具現化する Systems Design” 研究会 (A-TS12-11)
- ・ デザイン科学研究会 (A-TS12-12)
- ・ サロゲート最適化に関する調査研究分科会 (P-SCD394)

「関西設計工学研究会(A-TS12-04)」は関西地区の中堅・若手研究者・技術者を中心に最適化手法などの設計手法、設計論など設計に関連する幅広い事項に関する議論を通して次世代の「ものづくり」の方法・手法について考えることを目的に活動をしている。

「設計研究会(A-TS12-05)」は、ユーザ(製造業)・研究者(大学)・ツール開発者(ベンダ)の三位一体の連携を特徴とし、異業種交流を通じた多様な議論・発想から普遍的なモノづくりの全体最適化、日本型設計のあるべき姿の研究、設計工学分野のロードマップ作成を目的に活動している。2015 年度は、研究会にてもものづくりの向かうべき方向に関して深い議論を行い、講習会を 2 回実施し多くの参加者を集めた。

「Design 理論・方法論研究会 (A-TS12-08)」は、(i) Design の実務において用いられる方法にはどのようなものがあるか (ないか)、(ii) それはどのような方法論、理論に基づいているか (いないか)、(iii) 実務、方法、方法論、理論の各段階における、設計とデザインの共通点、相違点とは何か、(iv) どのような design の方法、方法論、理論の研究、教育を行うべきか、をテーマに研究会を重ね 2015 年度をもって終了した。

「最適設計研究会 (A-TS12-10)」は、Panos Papalambros 教授著の「Principles of Optimal design」の翻訳活動と幅広い最新の最適設計法についての議論を行い、最適設計の考え方をさらに普及することができるよう活動を行っている。翻訳活動では日本機械学会の出版センターより出版できるよう、出版社と調整中である。

「“ひらめきを具現化する Systems Design” 研究会 (A-TS12-11)」は“閃き”を「システム」として具現するために体系確立することを目的に昨年度設定された。今年度は、研究会 1 回、講習会 1 回、機械学会年次大会で先端技術フォーラムという形でワークショップ 1 回を開催した。年次大会の先端技術フォーラムではこの主旨に賛同された製造業・大学関係の方々が、北海道大学の会場の教室で立ち見ができるほど多数参加頂いた。また、研究会と講習会には吉川弘之元東大総長御参加で、活発な意見交換の場となった。

「デザイン科学研究会 (A-TS12-12)」はデザイン科学 (デザイン行為における法則性の解明およびデザイン行為に用いられる知識の体系化を目指す学問) を構成するテーマについて研究、議論を行い、その成果を出版物として刊行することを目的に活動を行っている。

「サロゲート最適化に関する調査研究分科会 (P-SCD394)」田ロメソッドによるロボラスト設計、パラメータ設計に始まり、多点近似を利用した最適化は様々な形で発展を続けている。2 次関数をベースとした応答曲面法、直交表や D 最適性を利用し、効率よく近似曲面を張る工夫、スプライン曲線の応用、ガウス分布を利用した K r i k i n g, R B F, S V R など多岐にわたっている。

3. 対外的部門活動

(公益事業活動、国際交流活動、関連学協会・他部門との連携活動、社会貢献、地域・支部との共同事業の実績)

1) 国際会議 ACDDE 2015 (The Asian Conference on Design and Digital Engineering 2015)

設計工学・システム部門の主催のもと、2015 年 11 月 4 日から 6 日にかけて北九州市国際会議場にて開催された。この会議はもともと、2000 年より、Design (Digital) Engineering Workshop の名称で日本機械学会設計工学システム部門および韓国 CAD/CAM 学会により企画され、持ち回りで開催されていたものである。2010 年に中国応用数理学会を加えて現在の会議名に改称され、今回が 6 回目の開催になる。主として日本、中国、韓国より、設計工学とデジタルエンジニアリングの分野の研究者 120 名が集まり、計 80 件の講演発表が行われた。

2) 国際会議 ADEWS 2015 (Asia Design Engineering Workshop 2015)

今回で 15 回目となる ADEWS 2015 が 2015 年 10 月 29 から 30 日に香港理工大学・設計学院で開催され、40 名の参加があった。東アジアを中心に設計研究に携わる研究者が多数集まり、4 件の基調講演と 34 件の一般講演、7 件のデザインコンテストの発表が行われた。日本からは 6 件の発表（3 件の一般講演および 3 件のデザインコンテスト）があった。今回から The Design Society Asia Chapter の公式な行事として開催されることになった。

3) 国際会議 iDECON2015 (The 4th International Conference on Design and Concurrent Engineering 2015)

2010 年からマレーシアで隔年開催されてきた経緯を持つ iDECON2015 は、日本とマレーシアの学術交流の場となるユニークな国際会議である。第 4 回目となる本会議は、2015 年 9 月 6 日から 7 日に徳島県の阿波観光ホテルで開催された。本部門と生産システム部門の共同企画による行事として 57 名の参加があり、2 件の基調講演、パネルディスカッション及び 47 件の一般講演発表が行われ、活発な議論がなされた。

4) その他の連携活動

年次大会のオーガナイズド・セッションなど、関連部門との合同企画を積極的に実施した。

5) 地域・支部との連携活動

部門講演会において、開始地域（2015 年度は長野県）と当部門の積極的な連携を図り、地域の特徴を生かした特別講演会等を企画することに努めた（2-2）を参照。

6) 産業界・工業会との連携活動

2015 年度においては、計 7 件の部門主催講習会を実施した。これについては 2-5) を参照。

4. 部門活性化活動

（会員増強、運営組織・体制の健全化活動、将来戦略、新領域開拓活動の実績等）

部門独自の広報活動については、ホームページ <http://www.jsme.or.jp/dsd/> の更新とニュースレターの発行を中心に進めている。ニュースレターは年 2 回、日本機械学会誌にてダイジェスト版であるリーフレットと、これと連動した web 詳細版の双方を発行しており、2015 年度は、HP 上において電子版ニュースレター 42 号、42（増刊）号、43 号を公開するとともに、日本機械学会誌 2015 年 5 月号、9 月号「部門だより」にそれらの主要部分を掲載した。

2015 年度の本部門の主催・共催講演会では、設計学・設計方法論・設計知、最適設計・設計における解析、グローバルデザイン、実問題での設計の展開、ヒューマンインタフェースでの発表件数が多く、とくにグローバルデザインでの発表の増加が顕著であった。講習会では定番になった「1DCAE 概念に基づくものづくり設計教育」をはじめ、最新の技術動向を反映した魅力的な講習会が企画・実施され、多くの参加者を集め、IT/Digital 技術駆使のものづくりと設計の理解と普及に貢献した。また研究会では 2014 年度に発足した「ひらめきを具現化する Systems Design 研究会」および、従来の研究会が活発な活動を行い、感性や感動など価値を飛躍的に向上させる Delight 設計への展開が期待されるものであった。

今後のものづくりの競争力向上のためには、高品質・低価格に加え高付加価値が鍵となる。それに向けては、社会に存在する多様な価値への対応が求められる。一方で、価値を実現するための要素技術の高度化・複雑化も進んでおり、その対応も必要である。本部門では、このようなものづくりの課題に取り組むための設計工学のキー技術として、デジタルエンジニアリング技術、システムズエンジニアリング技術、魅力価値設計技術を取り上げ、個別の研究テーマを調和的に発展させて、価値創造を加速する新たな設計技術の確立を 2030 年の目標に据える。そのロードマップを検討・作成した。なお、本部門メンバーも主導する NEDO「戦略的イノベーション創造プログラム／革新的設計生産技術」の複数のプロジェクトにおいては、製品高付加価値化のための個別の「デライト設計手法」の開発が 2018 年度までに行われる予定である。本ロードマップはそれを中期的な目標として見据えつつ、その成果をさらに発展させることを目指すものである。

5. 上記以外の項目で、部門で評価を希望する事項等ございましたら記入してください。

特になし