

平成 27 年度 卒業論文

建築デザインとコンピューター発展の関係

— 『建築雑誌』の記事分析を通して—

指導教員

坂牛 卓

東京理科大学 工学部第二部 建築学科

坂牛研究室

5111065 榎井 孝暢

目次

目次

梗概	3
第1章 序	6
1-1. 研究背景	
1-2. 研究目的	
第2章 研究対象	8
2-1. 建築雑誌	
2-2. 具体的な記事の選定	
第3章 研究方法	11
3-1. ①カテゴリーの記事の分類	
3-2. 各分類の推移	
第4章 結果及び考察	14
4-1. 設計手法の定型化	
4-2. コンピューターグラフィックス技術	
4-3. ソフトウェア	
4-4. シミュレーション	
4-5. 建築生産	
4-6. 教育	
4-7. コンピューター環境・その他	
4-8. アルゴリズムミックデザイン	
4-9. エキスパートシステム	
4-10. 問題点・批判	
4-11. 展望	
第5章 結論	30
5-1. 結論	
5-2. 展望	
参考文献	32
謝辞	34
資料編	36

梗概

建築デザインとコンピューター発展の関係

— 『建築雑誌』 の記事分析を通して —

梶井 孝暢

1. 研究背景と目的

近年、建築を設計・施工するうえでデジタル技術の発達が大きく影響している。例えば、設計者が自分の頭の中で恣意的に建築の形態を全てコントロールしている訳ではなく、CAD や CG などのソフトウェアを使用することで出来上がる建築も多く見られるようになってきている。それは、単純にソフトウェアのモデリング手法により現実世界へとアウトプットされる建築の形態に影響を与えるものもあれば、BIMCAD のように建設工程及び施工管理を含む建物のライフサイクル全体を包括したうえで進められた設計による建築物もあげられる。

しかし、そのようなデジタル技術が発達してきた情報化社会の中で、建築業界におけるコンピューターと建築設計の歴史の体系化というものは未だにされていない。

そのため本研究では、日本の建築界をリードしてきた建築の総合雑誌である『建築雑誌』の記事分析を通して、建築デザインとコンピューター発展の関わりの全体像をつかむことを目的とする。

2. 研究対象

2-1. 建築雑誌

研究対象は 1887 年 1 月に創刊された日本最古の学会専門誌である建築雑誌とする。その中で、最初にコンピューターに関する記事が登場する 1961 年 4 月号から 2013 年 12 月号までのものとした。

2-2. 対象とする具体的な記事の選定

研究対象とする記事の選定は、建築雑誌に掲載されている記事名に「電子計算機」「CAD」「CG」「コンピューター」「情報」というキーワードを含むものとした。また、それら以外の記事に関してもコンピューターと関わりのあるものについては選定を行った。その結果、研究対象となる記事の総数は 322 編であった。

3. 研究方法

3-1. 記事の分類

322 編の記事を、以下の 11 項目のカテゴリーに分類した。①、②、④、⑦、⑧、⑩に関してはそのカテゴリーを構成する記事の内容に基づき更にサブカテゴリーに分類した。

①設計手法の定型化（「建築計画」「工程管理」「構造」「設備」「施工」「積算」「設計システム」においてコンピューターによる基本的な設計手法確立の研究、また具体的にどのようなプログラムを作成するかということに関する記事）

②コンピューターグラフィックス技術（「CG 技術の手法・活用法」、「Drafting としての CAD」「Design としての CAD」「CAE」「BIM」に関する記事）

③ソフトウェア（ソフトウェア単体に言及している記事）

④シミュレーション（「建築計画・設計」「構造」「環境」「景観」におけるシミュレーション、またその「歴史」に関する記事）

⑤建築生産（コンピューターを用いた建築の工業的な生産過程に関する記事）

⑥教育（教育現場における CG・CAD 技術などの活用に関する記事）

⑦コンピューター環境・その他（「IT 環境」「メディア」「シンポジウム・アンケート」に関する記事）

⑧アルゴリズムデザイン（「フラクタル」「遺伝的アルゴリズム」、またアルゴリズムを用いた「設計への応用」に関する記事）

⑨エキスパートシステム（設計上の知識ベースや人工知能に関する記事）

⑩問題点・批判（「CAD・CG」「構造」「シミュレーション」におけるコンピューターを用いることで生じる問題を指摘している記事）

⑪展望（コンピューターと建築の関係の展望を述べている記事）

3-2. 各分類の推移

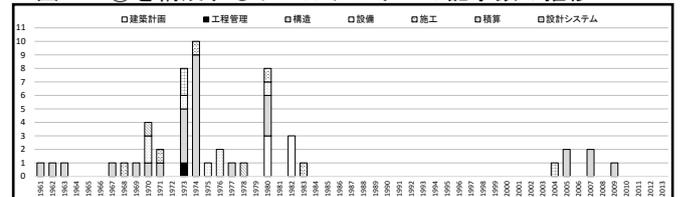
3-1 で行った記事の分類をもとに 1961 年から 2013 年までの各カテゴリーの記事の総数の推移を示すグラフを作成し、対象の記事名に現れるコンピューター関係のキーワードをカテゴリー別に列挙した（表 1）。更に①、②、④、⑦、⑧、⑩に関しては、サブカテゴリーの記事数の推移を示すグラフを作成した（図 1）～（図 6）。

それらをもとに各カテゴリーに対して記事の内容を概観しつつ次章で考察を行う。

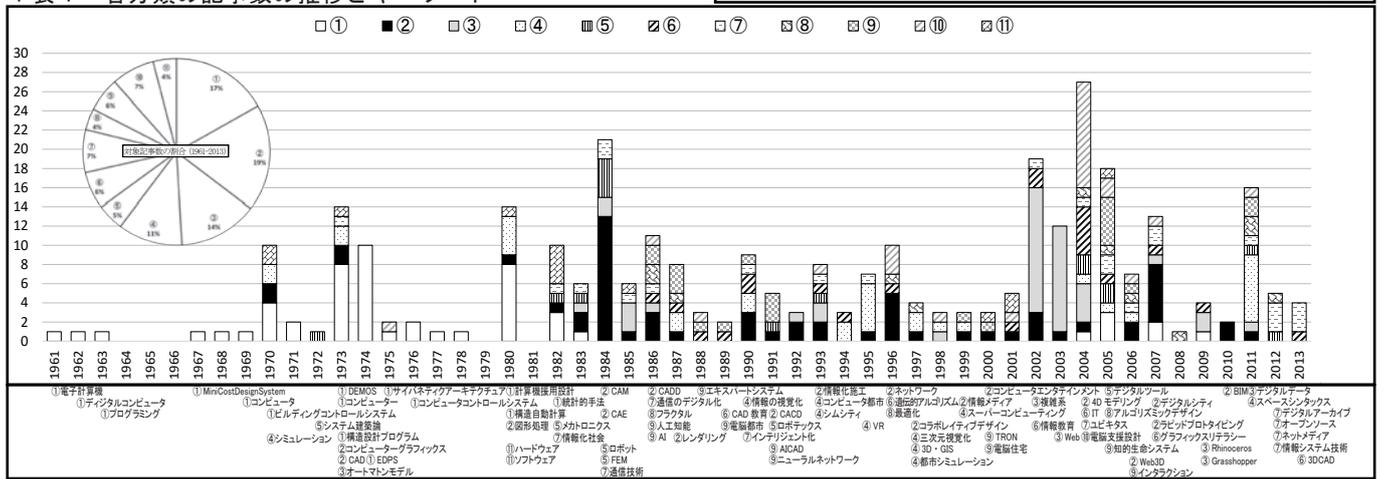
4. 結果及び考察

①：記事の総数は 54 種類であり、1961 年から徐々に増えるものの、1983 年を期にその後 11 年間は設計手法の定型化に言

▼図 1 ①を構成するサブカテゴリーの記事数の推移



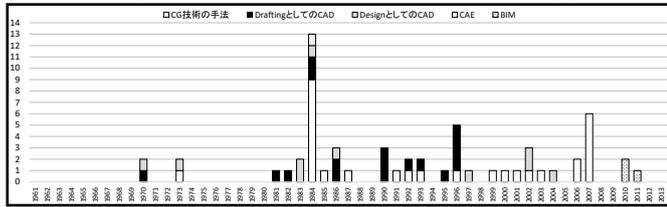
▼表 1 各分類の記事数の推移とキーワード



及した記事はない(図1)。また、1983年までは構造分野に関する記事が23種類あり、主に構造計算としての電子計算機利用の記事が目立つ。2004年からこの分類に関する記事が増えることから、再び新たな設計手法を模索する時期が始まっている。

②：この分類に関する記事は60種類であり、その他の分類に比べて一番多い。1985年4月号において笹田剛史は「1984年は建築とコンピューターグラフィックスにとって特別な年であったといえる」(註1)とも述べている。

▼図2 ②を構成するサブカテゴリーの記事数の推移



また、CADの広義の意味である「コンピューターを用いた設計」としてではなく、描画を目的としたDraftingとしてのCADの記事が1970年から1996年にかけて16種類あり、単純に図面を描くツールとして使用していた時期もあった。しかし2010年には再び広義の意味でのCADとして、BIMに関する記事が登場する(図2)。

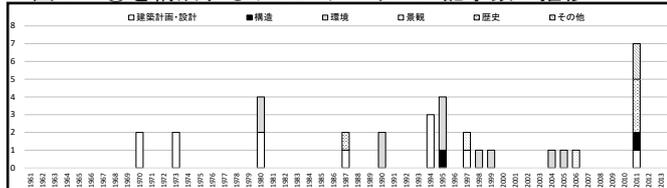
③：ソフトウェアに関する記事は44種類であり、1983年8月号に初めて登場する(表1)。その後、2002年と2003年には、合わせて24種類の記事が登場するが、これは2002年1月号から2003年12月号にかけて毎月「建築ソフトのフロンティア」(註2)というコラムが組まれていたからである(表2)。

2002	2003
1. CAD系ソフトウェア	1. 計算幾何学のソフトウェア
2. 工程計画と管理のためのソフトウェア	2. 気象データ関連ソフトウェア
3. 複雑系関連ソフトウェア	3. 建築生産に関するWeb関連ソフトウェア
4. 流体解析ソフトウェア	4. 幾何学的非線形を扱える骨組解析プログラム
5. 有限要素法による構造分析ソフトウェア	5. 照明シミュレーションのソフト
6. 最適化ソフトウェア	6. 鉄骨CAD/CAMの歴史
7. 構造関係ソフトウェア	7. 地理情報システム(GIS)系ソフトウェア
8. 統計ソフトウェア	8. 音響系ソフトウェア
9. 色彩計画のためのソフトウェア	9. 構造教育用ソフト
10. CG系ソフトウェア	10. 時刻歴応答解析を扱える汎用構造解析ソフト
11. 並列計算ソフトウェア	11. 数式処理
12. 地震・地震動のソフトウェア	12. 数値解析結果と実験計測データの可視化

▲表2 「建築ソフトのフロンティア」記事一覧

④：記事の総数は36種類である。2011年に最も記事が多い理由として、その年の8月号に特集「シミュレーション・デザイン」(註3)が組まれたことがあげられる。

▼図3 ④を構成するサブカテゴリーの記事数の推移



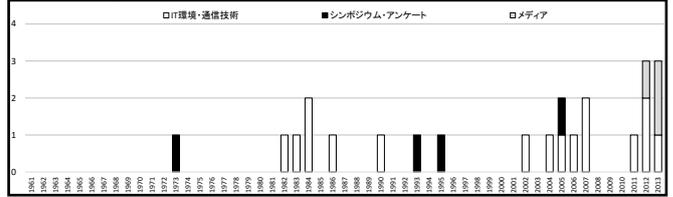
建築計画・設計分野でのシミュレーションに言及した記事は1970年に初めて登場するが、環境分野での記事は1980年代に入ってから登場する(図3)。

⑤：記事の総数は15種類である。1982年以降から建築生産とコンピューターに関する記事が登場することがわかる(表1)。その内容は主に建築施工のロボット化・自動化に関するものである。

⑥：記事の総数は21種類である。CAD教育へ言及した記事は、1989年に初めて登場することがわかる(表1)。1989年8月号では樋口文彦が山田学との対談において「大阪芸術大学の建築学科では、CAD教育を『建築CG演習』という授業として、昭和62年度より実験的に行っている」(註4)と述べている。

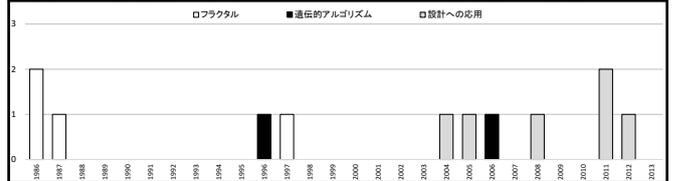
⑦：記事の総数は24種類である。IT環境・通信技術の発達に伴い、2012年からネットメディアによる建築情報の拡大が始まる記事が登場することがわかる(図4)。

▼図4 ⑦を構成するサブカテゴリーの記事数の推移



⑧：記事の総数は12種類である。1986年にフラクタルに関する記事が登場し、1986年には遺伝的アルゴリズムに関する記事が登場する(図5)。アルゴリズムの設計への応用に関する記事は2004年4月号において渡辺誠が言及している(註5)。

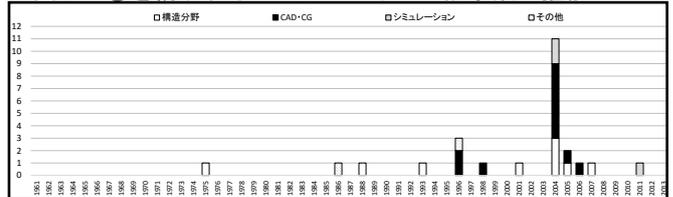
▼図5 ⑧を構成するサブカテゴリーの記事数の推移



⑨：記事の総数は19種類である。1986年4月号の「AI」という記事で初めて人工知能に関する記事(註6)が登場する。

⑩：記事の総数は24種類である。そのうち、10種類はCAD・CGに関するものである(図6)。1984年以降コンピューター技術を建築へ応用していることがわかる(図2)が、それに伴い、コンピューターを用いることで生じる問題点を指摘する記事も徐々に増えていることがわかる(図6)。

▼図6 ⑩を構成するサブカテゴリーの記事数の推移



⑪：記事の総数は13種類である。1970年代に3種、1980年代に6種、2000年代に4種の内訳となっている(表1)。

5. 結論およびまとめ

本研究では建築雑誌におけるコンピューターに関わる記事の分析を通して以下のことを明らかにした。

1) 1960年代は電子計算機として主に構造分野でのコンピューター利用が多く、その後それを用いた設計手法の定型化の模索時期ではあったが、近年ではBIMCADの誕生、アルゴリズムクデザインなどによる設計手法が確立しつつある。

2) 各時代においてCADの定義が違っており、日本においてはDraftingとしてのCADが主流となっている時代があった。

3) 日本におけるCADを用いた大学での建築教育は1987年頃から始まった。

6. 展望

今後もコンピューターのハードウェア・ソフトウェアの発達、またAIの建築への応用が更に進むだろう。それに伴いインタラクティブな建築空間が多く作られていくことが考えられる。

脚注：註1) 笹田剛史 建築とコンピューターグラフィックス—この1年, 建築雑誌 vol. 100, No.1232, p1-4, 1985
 註2) 建築雑誌 vol.117-118 にかけて書かれた建築設計に関わるソフトウェアのコラム 註3) 建築雑誌 vol. 126, No.1621, 2011 註4) 樋口文彦 CAD教育はどこまで来たか, 建築雑誌 vol. 104, No. 1288, p156, 1989 註5) 渡辺誠 むずかしい、とでない、の違い, 建築雑誌 vol. 119, No. 1518, p11, 2004 註6) 渡辺仁史 AI, 建築雑誌 vol. 101, No.1245, p74, 1986

参考文献：『建築雑誌』(1961/4, 1962/8, 1963/3, 1967/11, 1968/11, 1970/2, 1971/4, 1971/5, 1972/2, 1972/7, 1973/5, 1973/8, 1973/9, 1974/5, 1974/7, 1974/9, 1975/4, 1975/7, 1976/8, 1977/5, 1978/6, 1978/9, 1978/10, 1979/11, 1980/1, 1982/4, 1982/8, 1982/8, 1982/10, 1983/6, 1983/8, 1984/1, 1984/4, 1984/8, 1984/12, 1985/4, 1985/8, 1985/9, 1985/12, 1986/2, 1986/3, 1986/4, 1986/6, 1986/8, 1986/9, 1986/11, 1986/12, 1987/2, 1987/3, 1987/4, 1987/6, 1987/8, 1987/9, 1987/11, 1987/12, 1988/3, 1988/5, 1988/6, 1988/7, 1988/8, 1989/9, 1989/11, 1989/12, 1990/1, 1990/2, 1990/8, 1991/1, 1991/2, 1991/3, 1991/4, 1991/5, 1991/8, 1991/11, 1992/8, 1992/9, 1992/10, 1992/11, 1992/12, 1993/2, 1993/5, 1993/12, 1994/1, 1994/2, 1994/3, 1994/4, 1994/5, 1994/6, 1994/7, 1994/8, 1994/12, 1995/7, 1995/8, 1995/9, 1996/2, 1996/6, 1996/12, 1997/1, 1997/6, 1997/7, 1997/11, 1998/1, 1998/2, 1998/6, 1998/11, 1999/6, 1999/7, 2000/1, 2000/4, 2000/6, 2000/8, 2001/9, 2002/1, 2002/6, 2002/9, 2002/12, 2003/1 ~ 12, 2004/1 ~ 12, 2005/2, 2005/4, 2005/6, 2005/9, 2005/11, 2006/1, 2006/2, 2006/3, 2006/4, 2006/5, 2006/6, 2006/7, 2006/8, 2006/9, 2006/10, 2007/3, 2007/4, 2007/6, 2007/9, 2007/12, 2008/1, 2008/2, 2008/4, 2008/6, 2008/7, 2008/8, 2008/10, 2009/3, 2009/3, 2009/5, 2010/2, 2010/4, 2010/7, 2011/2, 2011/9, 2012/2, 2012/8, 2012/9, 2012/10, 2012/11, 2013/2, 2013/7, 2013/9, 2013/11) 日本建築学会
 ※表記について：建築雑誌の発行年月は次の様に表示(〔年〕/〔月〕)

第 1 章

序

1 - 1 . 研究背景

1 - 2 . 研究目的

1-1. 研究背景

近年、建築を設計・施工するうえでデジタル技術の発達が大きく影響している。例えば、設計者が自分の頭の中で恣意的に建築の形態を全てコントロールしている訳ではなく、CAD や CG などのソフトウェアを使用することで出来上がる建築も多く見られるようになってきている。それは、単純にソフトウェアのモデリング手法により現実世界へとアウトプットされる建築の形態に影響を与えるものもあれば、BIMCAD のように建設工程及び施工管理を含む建物のライフサイクル全体を包括したうえで進められた設計による建築物もあげられる。

しかし、そのようなデジタル技術が発達してきた情報化社会の中で、建築業界におけるコンピューターと建築設計の歴史の体系化というものは未だにされていない。

1-2. 研究目的

そのため本研究では、日本の建築界をリードしてきた建築の総合雑誌である『建築雑誌』^(註1)の記事分析を通して、建築デザインとコンピューター発展の関わりの全体像をつかむことを目的とする。

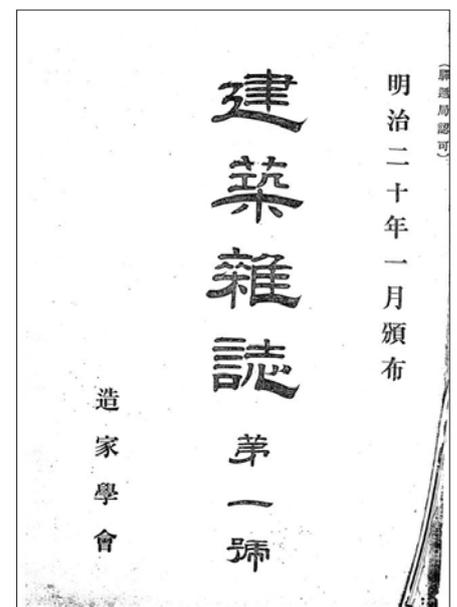


図1

建築雑誌 1887/1 vol.1 no.1 表紙

(註1) 建築雑誌とは、日本建築学会が発刊している建築に関する総合雑誌。(図1) は 1887 年 (明治 20 年) 創刊時の表紙。

第2章

研究対象

2-1. 建築雑誌

2-2. 具体的な記事の選定

2-1. 建築雑誌

研究対象は1887年7月に創刊された日本最古の学会専門誌である建築雑誌とする。その中で、最初にコンピューターに関する記事が登場する^(註2)1961年4月号(図2-1)から2013年12月号(図2-2)までのものとした。

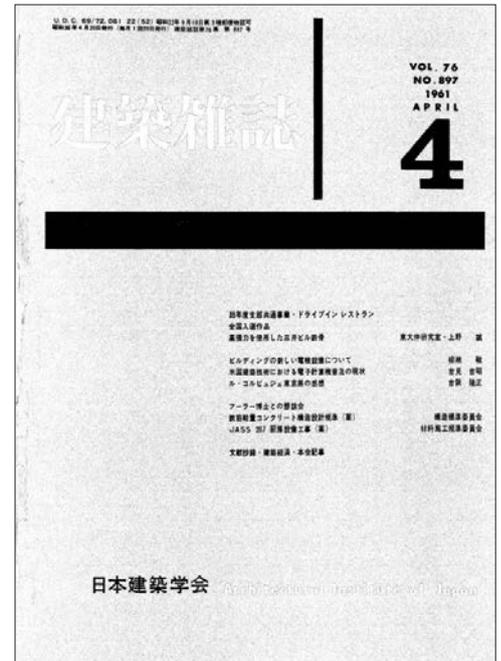


図2-1

建築雑誌 1961/4 vol.76 no.897 表紙

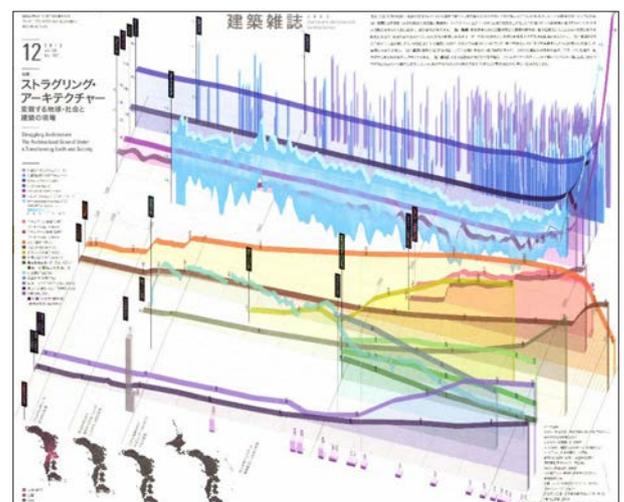


図2-2

建築雑誌 2013/12 vol.128 no.1652 表紙

(註2) 最初にコンピューターに関する記事が登場するのは1961年4月号 vol.76 no.897 に掲載されている「米国の建築技術における電子計算機」(吉見吉明)である。

2-2. 具体的な記事の選定

研究対象とする記事の選定は、建築雑誌に掲載されている記事名に、

「電子計算機」

「CAD」

「CG」

「コンピューター」

「情報」

というキーワードを含むものとした。また、それら以外の記事に関してもコンピューターと関わりのあるものについては選定を行った。

その結果、研究対象となる記事の総数は 322 編であった。

第3章

研究方法

3-1. ⑪カテゴリーの記事の分類

3-2. 各分類の推移

3-1. ⑪カテゴリーの記事の分類

322編の研究対象となる記事を自ら概観したうえで、建築デザインとコンピューター発展の関係の全体像をつかむために以下の11項目のカテゴリーに分類した。

①、②、④、⑦、⑧、⑩に関しては、そのカテゴリーを構成する記事の内容に基づき更にサブカテゴリーとして分類した。

①設計手法の定型化

「建築計画」「工程管理」「構造」「設備」「施工」「積算」「設計システム」においてコンピューターによる基本的な設計手法確立の研究、また具体的にどのようなプログラムを作成するかということに関する記事。

②コンピューターグラフィックス技術

「CG技術の手法・活用法」「DraftingとしてのCAD」「DesignとしてのCAD」「CAE」「BIM」に関する記事。

③ソフトウェア

ソフトウェア単体に言及している記事。

④シミュレーション

「建築計画・設計」「構造」「環境」「景観」におけるシミュレーション、またその「歴史」に関する記事。

⑤建築生産

コンピューターを用いた建築の工業的な生産過程に関する記事。

⑥教育

教育現場におけるCG・CAD技術などの活用に関する記事。

⑦コンピューター環境・その他

「IT環境」「メディア」「シンポジウム・アンケート」に関する記事

⑧アルゴリズムックデザイン

「フラクタル」「遺伝的アルゴリズム」、またアルゴリズムを用いた「設計への応用」に関する記事。

⑨エキスパートシステム

設計上の知識ベースや人工知能に関する記事。

⑩問題点・批判

「CAD・CG」「構造」「シミュレーション」におけるコンピューターを用いることで生じる問題を指摘している記事。

⑪展望

コンピューターと建築の関係の展望を述べている記事。

3-2. 各分類の推移

3-1で行った記事の分類をもとに1961年から2013年までの各カテゴリーの記事の総数の推移を示すグラフを作成し、対象の記事名に現れるコンピューター関係のキーワードをカテゴリー別に列挙した(表3)。更に①、②、④、⑦、⑧、⑩に関しては、サブカテゴリーの記事数の推移を示すグラフを作成した。また、各カテゴリーの記事の割合を(図3)に示す。

これらを用いて各カテゴリーに対して記事の内容を概観しつつ次章で考察を行う。

図3 322編の記事の各カテゴリーの記事の割合

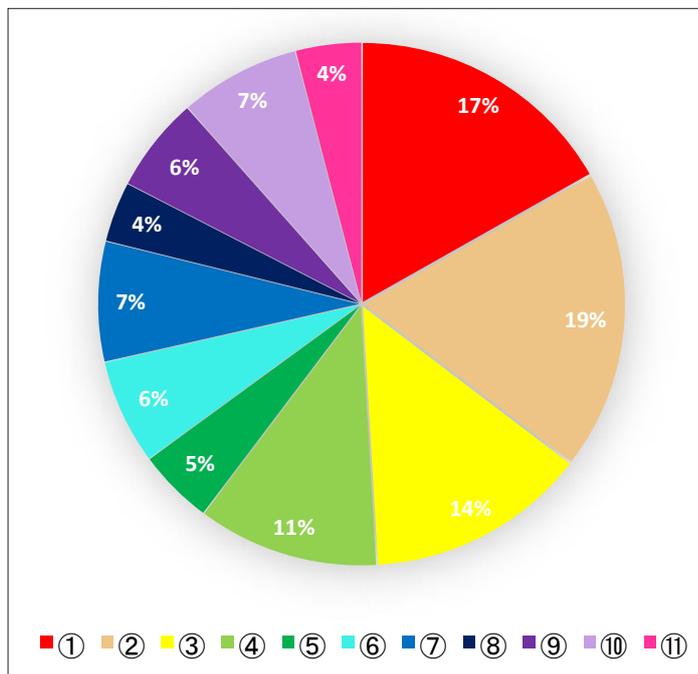
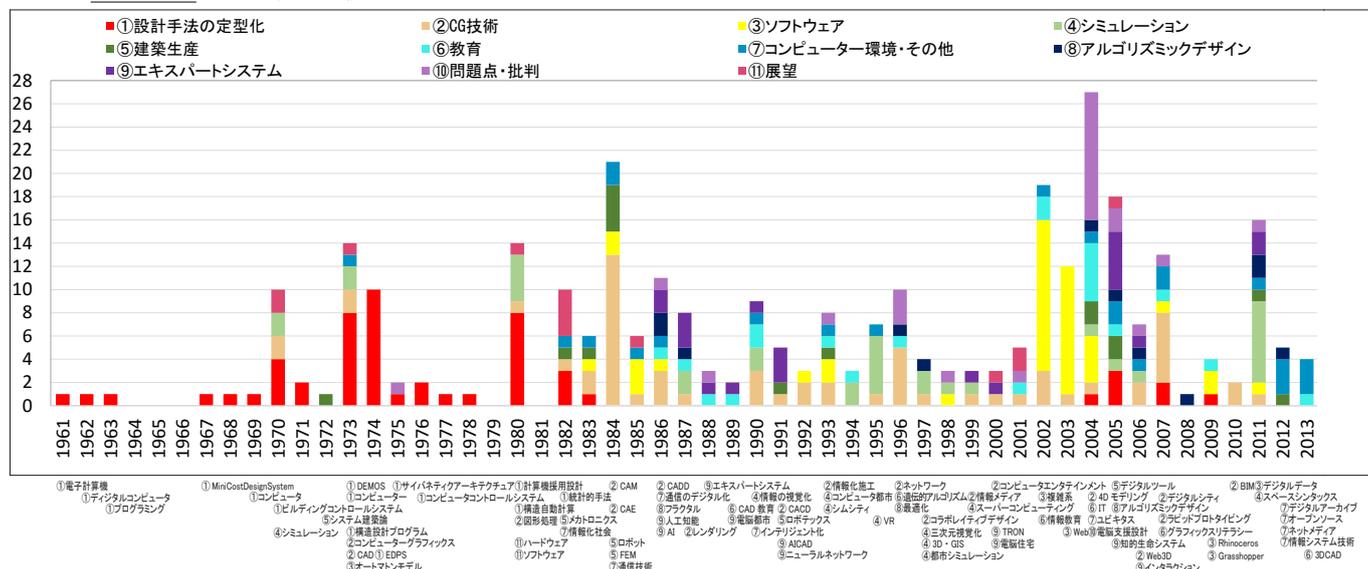


表3 各カテゴリーの記事数の推移とキーワード



第4章

結果及び考察

- 4-1. 設計手法の定型化
- 4-2. コンピューターグラフィックス技術
- 4-3. ソフトウェア
- 4-4. シミュレーション
- 4-5. 建築生産
- 4-6. 教育
- 4-7. コンピューター環境・その他
- 4-8. アルゴリズムックデザイン
- 4-9. エキスパートシステム
- 4-10. 問題点・批判
- 4-11. 展望

4-1. ①設計手法の定型化

この分類に関する記事の総数は54編であり、1961年から徐々に増えるものの、1983年を期にその後11年間は設計手法の定型化に言及した記事はない(図4-1a)。これは、1984年頃からコンピューターを用いた設計手法が安定期に入ったと推測できる。

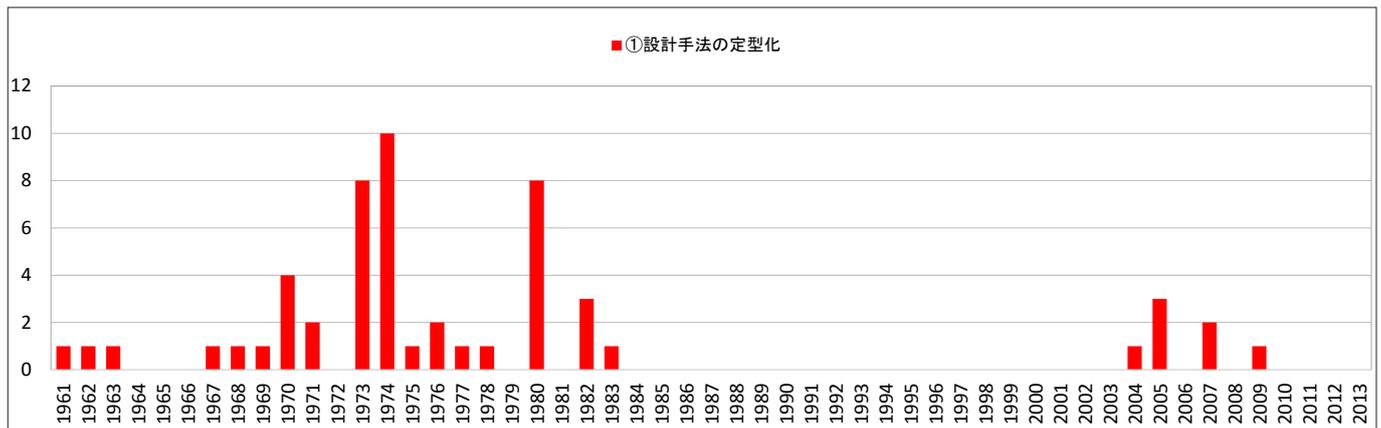


図4-1a ①設計手法の定型化に関する記事数の推移

また、サブカテゴリーの記事数の推移を見てみると、1983年までは構造分野に関する記事が23編あり、主に構造計算としての電子計算機利用の記事が目立つ(図4-1b)。2004年からこの分類に関する記事数が増えることから、再び新たな設計手法を模索する時期が始まっている。

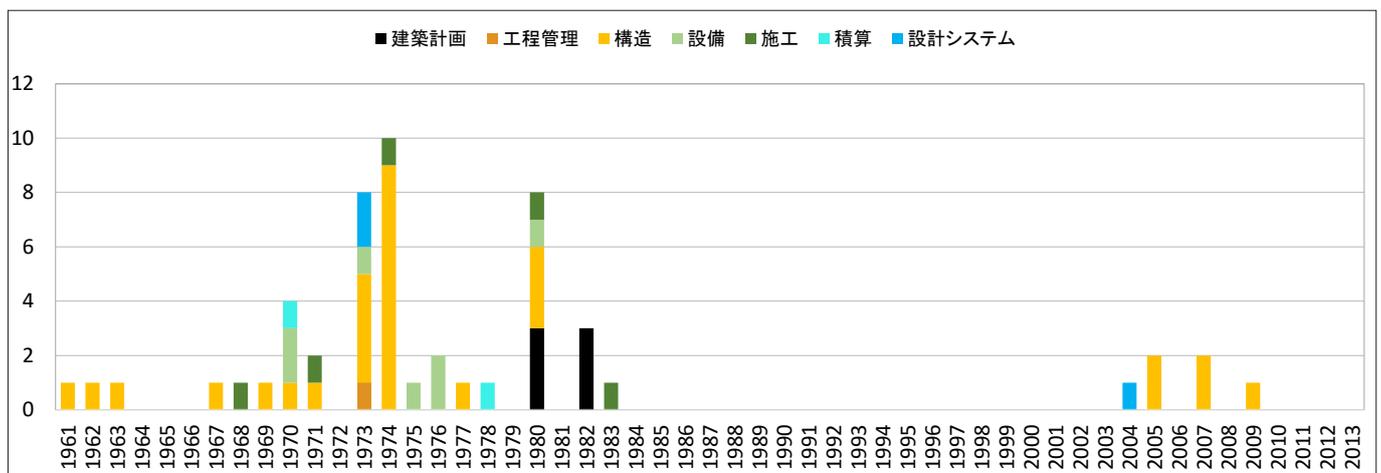


図4-1b ①を構成するサブカテゴリーの記事数の推移

4-2. ②コンピューターグラフィックス技術

この分類に関する記事の総数は60編であり、その他の分類に比べて一番多い(図4-2a)。1984年は記事数が最も多く13編ある。1985年4月号において笹田剛史は「1984年は建築とコンピューターグラフィックスにとって特別な年であったといえる」^(註3)とも述べている。

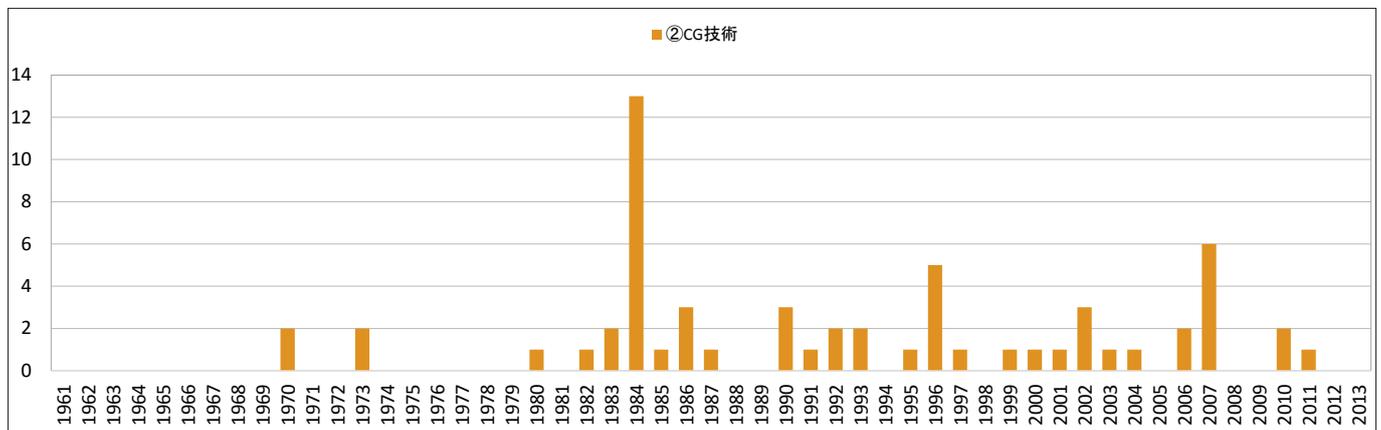


図4-2a ②コンピューターグラフィックス技術に関する記事数の推移

サブカテゴリーの記事数の推移をしてみると、「CG技術の手法・活用法」に関する記事が1984年に9編あり、他の年に比べて多いことがわかる(図4-2b)。これは、1984年1月号にて「建築におけるコンピュータ・グラフィックス」という特集が組まれたことが原因である。その特集の記事名と著者名を(表4-2)に示す。

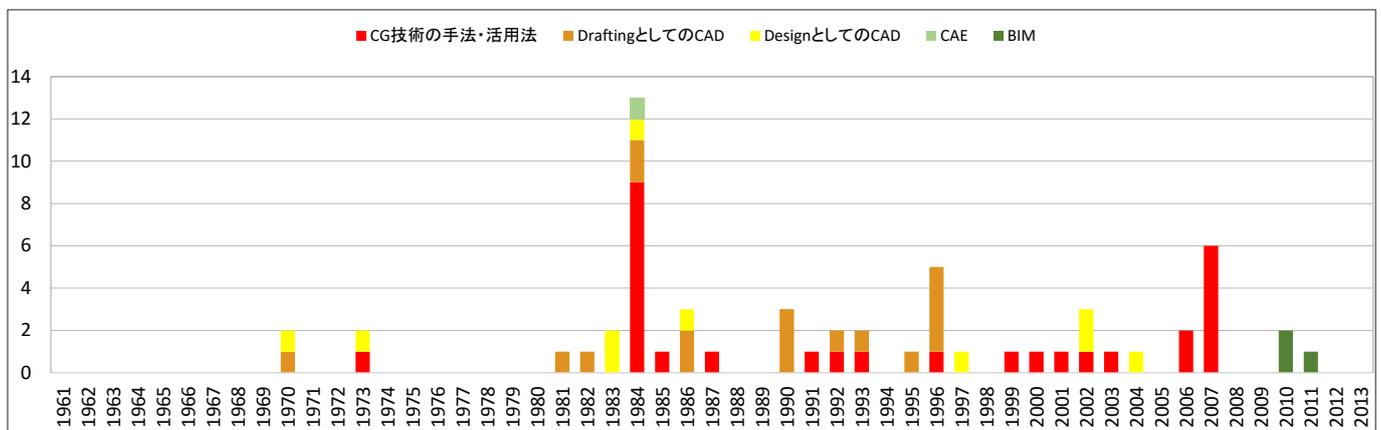


図4-2b ②を構成するサブカテゴリーの記事数の推移

(註3) 笹田剛史 建築とコンピュータ・グラフィックス-この1年, 建築雑誌 vol.100, No1232, p1-4, 1985

表4-2 建築雑誌 1984年1月号 vol.99,no1216 の記事名と著者名

記事名	著者名
構造工学におけるコンピュータ・グラフィックス回顧	須藤 福三・飯塚 秀夫
建築の設計とコンピュータ・グラフィックス	笹田 剛史
FEMの入力/出力及び振動	高瀬 啓元
応力解析におけるコンピュータ・グラフィックス	三吉 健滋
構造設計・製図とCAD	松岡 進士郎
施工管理とコンピュータ・グラフィックス	深海 謙吉
鉄骨生産におけるCAD/CAM	花村 義久・北條 精士
リモートセンシングデータによる画像解析	梅干野 晃
プラント・エンジニアリングにおけるCAD	細井 敏男
清掃工場の計画・設計におけるコンピュータ・グラフィックス	腰原 敏夫
図面処理を単なる図面処理に終わらせないために	長島 雅則
設計事務所におけるコンピュータ・グラフィックス	杉原 健児
建築設計におけるCAE	吉川 公三
コンピュータ・グラフィックスの表現と応用	石井 俊夫
米国における建築コンピュータ・グラフィックスの動向	山口 重之
地域情報とコンピュータ・グラフィックス	位寄 和久・久保 幸夫
コンピュータ・グラフィックスの展開	山田 学

また、CADの広義の意味である「コンピューターを用いた設計」(Computer-Aided-Design)としてではなく、「コンピューターを用いた描画」を目的としたCAD(Computer-Aided-Drafting)に関する記事が1970年から1996年にかけて16編あり、単純に図面を描くツールとして使用していた時期もあった(図4-2c)。しかし2010年には再び広義の意味でのCADとしてのBIMに関する記事が登場する(図4-2c)。

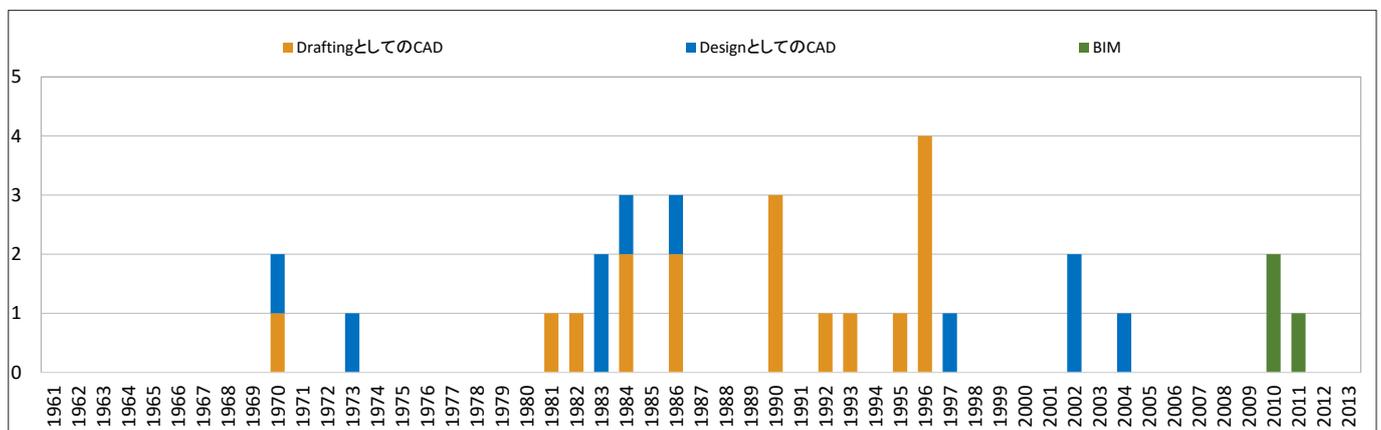


図4-2c ②を構成するサブカテゴリーの中からCADに言及している記事数の推移

4-3. ③ソフトウェア

ソフトウェア単体に言及している記事の総数は44編であり、1983年8月号に初めて登場する(表3)。その後、2002年と2003年には、合わせて24編の記事が登場するが、これは2002年1月号から2003年12月号にかけて「建築ソフトのフロンティア」^(註4)というコラムが毎月組まれていたからである。その記事の一覧を以下に示す(表4-3)。

表4-3 「建築ソフトのフロンティア」記事一覧

2002	2003
1. CAD系ソフトウェア	1. 計算幾何学のソフトウェア
2. 工程計画と管理のためのソフトウェア	2. 気象データ関連ソフトウェア
3. 複雑系関連ソフトウェア	3. 建築生産に関するWeb関連ソフトウェア
4. 流体解析系ソフトウェア	4. 幾何学的非線形を扱える骨組解析プログラム
5. 有限要素法による構造分析ソフトウェア	5. 照明シミュレーションのソフト
6. 最適化ソフトウェア	6. 鉄骨CAD/CAMの歴史
7. 構造関係ソフトウェア	7. 地理情報システム(GIS)系ソフトウェア
8. 統計ソフトウェア	8. 音響系ソフトウェア
9. 色彩計画のためのソフトウェア	9. 構造教育用ソフト
10. CG系ソフトウェア	10. 時刻歴応答解析を扱える汎用構造解析ソフト
11. 並列計算ソフトウェア	11. 数式処理
12. 地盤・地震動のソフトウェア	12. 数値解析結果と実験計測データの可視化

ここでは、2002年1月号に掲載された「CAD系ソフトウェア」、10月号の「CG系ソフトウェア」の記事について、その内容と現在のCAD・CGソフトとの動向を比較しながら考察を行う。

「CAD系ソフトウェア」を著した八坂文子は「1990年代後半からは図面と密着したCAD利用から、建物の情報の器としてのCAD利用への指向が現実的になった。・・・そして、3次元のモデルを一定の視点から見ることにより、従来からの平面的な図面表現、平面図や立面図との整合をとる。」^(註5)と述べており、1990年代後半からは図面の作図の効率化のみならず、設計と施工、意匠と構造・設備といった異なる職種間での情報共有のメリットについて言及している。

また、2002年当時のCADソフトの状況についても言及しており、4つの代表的なCADソフトウェアを紹介している。

1つ目は「Jw_cad」である。これは日本で2次元のフリーウェアの建築作図ソフトウェアとして現在でも広く利用されている。

2つ目はMicrosoft社の「Visio」である。「Visio」は当時からCADとは名乗らず、グラフィックツールとして施設管理を中心とした管理ツールとして建築の業種の間でも広く利用されていたが、現在はフローチャートやネットワーク図といったビジネス向けのグラフィックツールとして、Microsoft社は宣伝をしている。

3つ目はAutodesk社の「3D studio VIZ」である。これは同社のCGソフトである「3D studio MAX」を1997年に建築家向けに発売したソフトで、主な利用法はプレゼンテーションや建築企画のための3次元表現であった。現在同社は、「3ds Max」として3次元コンピューターグラフィックス作成用のハイエンドソフトウェアをリリースしており、日本の建築業界においてもモデリングやCGパースを作成する際の主要なツールとなっている。

4つ目はGraphisoft社の「ArchiCAD」である。八坂は「3次元CADは2次元に比較して圧倒的に情報量が多いため、入力の作業も膨大である。そのなかで、比較的操作性に優れ、実務に採用しやすい」^(註6)と紹介し

(註4) 建築雑誌 vol.117-118 にかけて書かれた建築設計に関わるソフトウェアのコラム

(註5) (註6) 八坂文子 CAD系ソフトウェア, 建築雑誌 vol.117, no1482, p10-11, 2002

ている。「ArchiCAD」は八坂の言うように、3次元 CAD としての機能を持つ。現在は様々な機能が追加され、「ArchiCAD」は BIMCAD のカテゴリーに入り、実務の場面でも活躍をする CAD ソフトになっているが、2002 年時からその期待が見込まれていたことがこの記事からわかる。

10月号の「CG 系ソフトウェア」でも、笹田岳と澤田佳久が建築分野における3つの代表的な CG ソフトウェアの紹介をしている^(註7)。

1つ目は「Form_Z」である。この記事では、3次元のソリッド、サーフェスマデラーの機能を備えており建築設計のみならずイラストレーションやアニメーションなど幅広い分野で活用されている、と紹介されている。

2つ目は「VectorWorks」である。3DCAD であるが優れた操作性とデータ互換性を持ち2次元の設計図としても扱うことができ CG と図面を用いての企画書を作成することができる、としてここでは CG ソフトウェアというカテゴライズをされている。現在の「VectorWorks」は BIMCAD としての機能を持ち、また RenderWorks による高品質のレンダリングにより CG パースの作成が可能となっている。

3つ目は「SketchUp」である。記事によれば、このソフトは上述した2つの CG ソフトウェアとは多少傾向が異なるが感覚的な操作により設計の初期段階でのモデルのスタディに活用できる、とある。私が所属する研究室でも、学生による現在の SketchUp の使用のされ方はこの当時と同じく CG ソフトウェアとしてではなく、感覚的な操作による 3D モデルの作成がメインであると感じている。それに加えて機能の向上により、そのモデルから図面を抽出することが出来るため、現在は CAD ソフトのように使用されることもある。

ここでは、2002 年と 2003 年における CAD・CG ソフトウェアに関する記事の内容から考察を行ったが、ここで紹介されているソフトウェアはいずれも当時から市場に出回っているソフトであり、それはハードウェア・ソフトウェア双方の飛躍的な進歩がこの時期までに起きていたことを示している。

(註7) 笹田岳・澤田佳久 CG 系ソフトウェア, 建築雑誌 vol.117,no.1494,p3-4,2002

4-4. ④シミュレーション

この分類に関する記事の総数は36編である。建築計画・設計分野でのシミュレーションに言及した記事は1970年に初めて登場する^(註8)が、環境分野での記事は1980年^(註9)に入ってから登場する(図4-4)。また、2011年に最も記事が多い理由として、その年の8月号に特集「シミュレーション・デザイン」が組まれたことがあげられる。

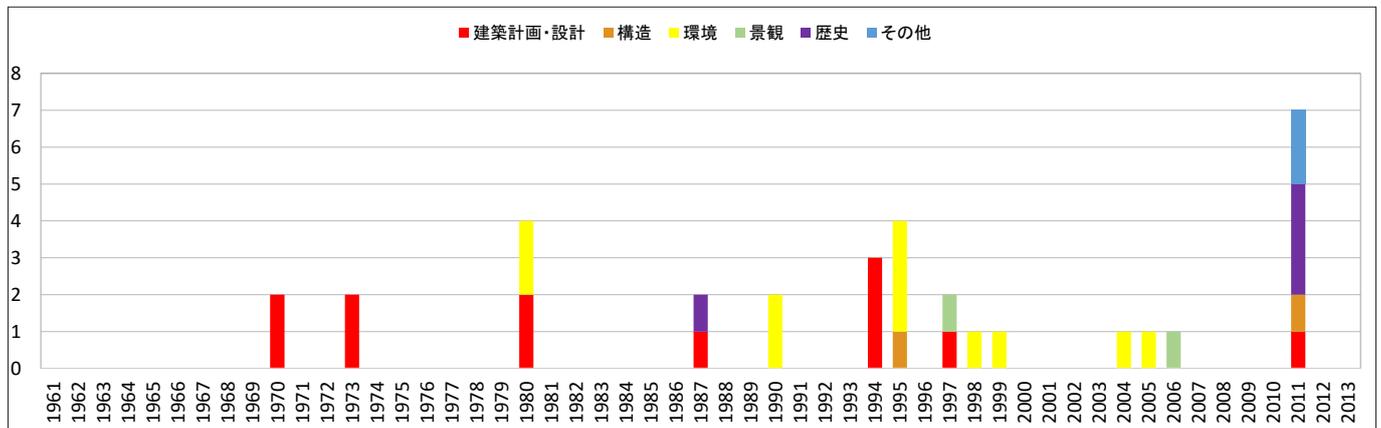


図4-4 ④を構成するサブカテゴリーの記事数の推移

2011年8月号 vol.126,no1621にてこれまでの建築業界でのシミュレーションの歴史に関するインタビュー形式の記事が3編ある。そのうちの2編の記事は、2011年までにおける建築におけるシミュレーションの扱われ方、また、それ以降の展望などが述べられている。それらの記事の内容をまず要約し、最後に考察を試みる。

「コンピュータ・シミュレーションの黎明期」の要約

話し手：月尾嘉男

聞き手：日埜直彦・内田祥士・福島加津也

月尾嘉男は、東京大学丹下健三研究室に在籍していた時期からコンピュータに作曲をさせ、1960年代に当時の草月会館でコンサートを開いたこともあった。その時期にジョン・ケージやヤニス・クセナキスにも興味を持った。また、山田学と共に、世界最初のコンピュータ・アニメーション『風雅の技法』という作品も制作した。

1960年代中頃にHITAC5020という国産初の大型コンピュータが東京大学に設置され、FORTRANでプログラムが書ける時代となり、当時は建築計画の動線の最適解を求めるシミュレーションを中心に行っていた。1970年代は、名古屋大学建築学科で教鞭をとる傍ら、仕事として施主の希望する住宅に対し、コンピュータが設計するというエキスパートシステムの開発を行った。その後、ニコラス・ネグロポンテの『The Architecture Machine』(The MIT Press,1970)の翻訳を担当した。

現在は、コンピュータ・シミュレーションが社会に浸透し、誰でもそれらを利用することができる述べ、次の段階は、施主とコンピュータがコミュニケーションを行うという技術が登場すると予想をしている。それは例えば、人間の脳の活動を測定し、その反応により計画を変更するといったことである。

今後は、コンピュータではなく人間が優位になるべきで、それは建築家中心から利用者中心ということの意味すると月尾は話している。

(註8) 石村勇二 住宅設計の大量処理, 建築雑誌, vol.85, no1020, p123-126, 1970

(註9) 長谷見雄二 室火災の数学モデルとシミュレーション, 建築雑誌, vol.95, no.1159, p33-34, 1980

「シミュレーション 1980」の要約

話し手：入江経一

聞き手：日埜直彦・内田祥士・福島加津也・真壁智治

入江経一は、学生時代にコンピュータを購入し、大学の課題では使用することはなかったが 1985 年頃から自ら設計した建物の写真とデジタルなドローイングを組み合わせ、ムービーを制作していた。それがきっかけで、ヨーロッパの国際カンファレンスに呼ばれ、他のジャンルの先端で仕事をしている人々と出会う。

アプリケーションが怒涛のようにでてくる 90 年代に入り、それらを用いたグニャっとした建築が世界中で作られるが、入江自身はそういう建築に冷めていたという。

それらは、アプリでつくられたプロダクトだと感じており、与えられたツールで形態を生成しているため、ツールがないものは作ることができない。1990 年代の中頃からは与えられたツールでの造形やシミュレーションには意味がないと考え、鉛筆の延長としてコンピュータを使用していた。

1990 年代の終わりから IAMAS (情報科学芸術大学院大学) で教鞭をとり、そこでメディアの最先端に出会い、音楽やメディアアートで使われるアルゴリズムから刺激を受ける。

新たなメディアが登場するとき、誰もその使い方を知らないが、メディアリテラシーの発達は、それを使うユーザーの多くの失敗によって進んでいくと入江は言う。失敗をすることで、社会の枠組みが広がり、成功だけを目標にしていたらつまらない表現者しか生まれない。

聞き手である福島は、「・・・『失敗する』シミュレーションの重要さを感じています。」と^(註10)述べている。

以上この二つの記事からわかることは、2011 年現在、建築という分野において個人のレベルで様々なシミュレーションが可能となっているということである。これは、建築雑誌 1987 年 3 月号にて山田学が「・・・シミュレーションは、誰もが専門分野を越えて簡便に扱える道具になるであろう。」^(註11)と述べていた通りのことが実現したともいえる。また、入江が言うように、失敗のシミュレーションから生まれることを我々は重要視する必要がある。現在に至っても、シミュレーションはあくまで失敗しないために行うのが一般的であるという認識が強いように私は感じている。もちろんそれもシミュレーションをすることの意義なのだが、失敗から生まれる可能性というものも、シミュレーションの重要な産物なのである。

(註10) 入江経一 シミュレーション 1980, 建築雑誌, vol.126, no.1621, p15, 2011

(註11) 山田学 シミュレーションの領域, 建築雑誌, vol.102, no.1257, p25, 1987

4-5. ⑤建築生産

この分類に関する記事の総数は15編である。1982年以降から建築生産とコンピューターに関する記事が登場することがわかる(表3)(表4-5)。その内容は主に建築施工のロボット化・自動化に関するものである。

表4-5 ⑤に分類された記事一覧

発行年/月,vol,no	記事名	著者名
1972/7,87,1054	システム建築論 - 建築における情報システム	服部 正
1982/8,97,1197	メカトロニクスの将来	江村 超
1983/8,98,1210	建築デザインにコンピューターは役立つか	大高 正人
1984/1,99,1216	FEMの入力出力および振動	高瀬 啓元
1984/4,99,1219	建築産業へのロボットの導入	長谷川 幸男
1984/8,99,1223	建設産業におけるロボット技術開発のニーズ	瀬尾 文彰
1984/8,99,1223	建築分野における新技術(エレクトロニクス・ロボット等)の受止め方	内田 祥哉
1991/12,106,1321	ロボテックス	高瀬 啓元・汐川 孝
1993/7,108,1344	建築施工のロボット化・自動化の動向	新井 一彦
2004/4,119,1518	建築生産とコンピューター	金田 隆
2004/4,119,1518	建築生産とソフトウェアの一考察	高本 孝頼
2005/2,120,1528	施行自動化ロボット化	汐川 孝
2005/10,120,1538	製造業におけるデジタルツール	近藤 修
2011/8,126,1621	コンピューターとロボットと建築 - スイスからの報告	Fabio Gramazio
2012/2,127,1628	ロボットにより新産業をクリエイトする	松井 龍哉

2011年8月号の「コンピューターとロボットと建築 - スイスからの報告」の記事では、1990年代にETH Zurichにて建築を学んできたGramazioが、アナログとデジタルの二分法を無視してモノを作ることの重要性について述べている。そして、建築に利用できるものであれば、ロボットでも他の物でも様々なツールや素材を使用し建築を作るのだという。この記事の終わりに、Gramazioは自分が望むこととして、建築を通じて直接的に人々の心をとらえたいと話している。

4-6. ⑥教育

この分類に関する記事の総数は21編である。その中でも大学でのCAD教育に言及した記事は、1989年に初めて登場する。1989年8月号では樋口文彦が山田学との対談において「大阪芸術大学の建築学科では、CAD教育を[建築CG演習]という授業として、昭和62年度より実験的に行っている」^(註12)と述べている。また、1994年9月号において両角光男による「熊本大学建築学科におけるCAD教育の実践」の記事にて、熊本大学建築学科でのCAD教育の取り組み方に関する内容が書かれている。そこには、1988年度にCAD教育科目として「空間構法」と「デザイン・シミュレーション」を設置したと述べられている。

だが、一方で1996年1月号において「情報化社会の建築教育 マサチューセッツ工科大学」を著した仲隆介は、1996年当時のMITと日本の大学の情報設備環境を比較し、「・・・日本の大学の情報環境に苦言を呈したい。アメリカと日本とは文化的背景などさまざまな状況が違うとはいえ、大学の情報環境はととても遅れている。」^(註13)と述べている。

日本では熊本大学工学部建築学科などが比較的早期から現在までCAD教育への実践を試みているが、情報設備環境という面では日本は1996年当時は遅れをとっていたことが推測できる。

(註12) 山田学・山田周平, CAD教育はどこまで来たか, 建築雑誌, vol.104, no.1288, p157, 1989

(註13) 仲隆介 情報社会の建築教育 マサチューセッツ工科大学, 建築雑誌, vol.111, no.1382, p73, 1996

4-7. ⑦コンピューター環境・その他

この分類に関する記事の総数は24編である。IT環境・通信技術に関する記事は1982年に初めて登場する(図4-7)^(註14)。

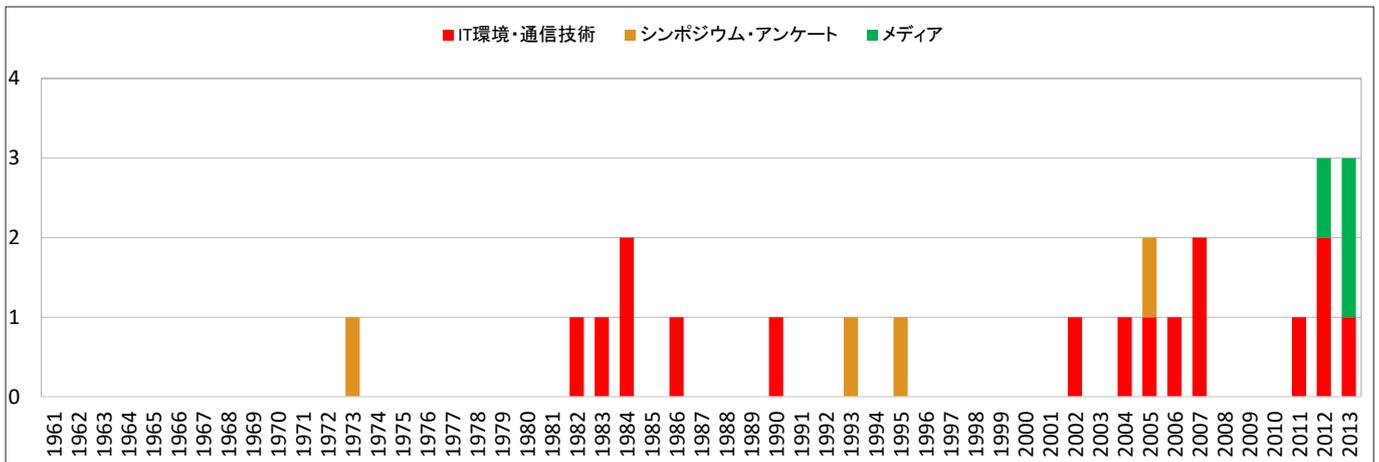


図4-7 ⑦を構成するサブカテゴリーの記事数の推移

ここでは、2013年に登場するメディアに関する記事について概観する。2013年5月号において「ネット時代の建築情報」を著した今村創平は、昨今の紙メディアとネットメディアによる建築情報の在り方について述べている。この記事を要約すると、かつての日本ではどの世代も『新建築』などの雑誌を読むことで、共通のコンセンサスが建築界に存在していたが、現在では年輩の建築家は従来通り国内の雑誌を読み、若い世代はネットを主な情報源として世界の動向を感じている、と今村は述べている。

これは、世代間の断絶が生じていることを意味し、現在においても一つの議論や批評を難しくしている要因であるのかもしれない。

(註14) 林 昌二, 情報化社会における建築, 建築雑誌, vol.97, no.1197, p141-142, 1982

4-8. ⑧アルゴリズムミックデザイン

この分類に関する記事の総数は12編である。1986年にフラクタルに関する記事が初めて登場する(図4-8)。現在の建築業界においてアルゴリズムミックデザインの中にはフラクタルというキーワードが頻繁に登場するが、フラクタルという言葉はどのようにして日本の建築業界に入ってきたのだろうか。その答えが1986年6月号「フラクタル」の中に書かれている。西谷健二はその記事の中で「そもそも『フラクタル』という言葉は、ハーバード大学教授のマンデルブロート博士がラテン語の形容詞 *fructus* から造った言葉で、壊れて不規則な断片になるという意味がある。博士は先ごろ行われた建築学会100周年記念講演会のために来日され、建築界に大きなインパクトを与えた。」^(註15)と述べている。

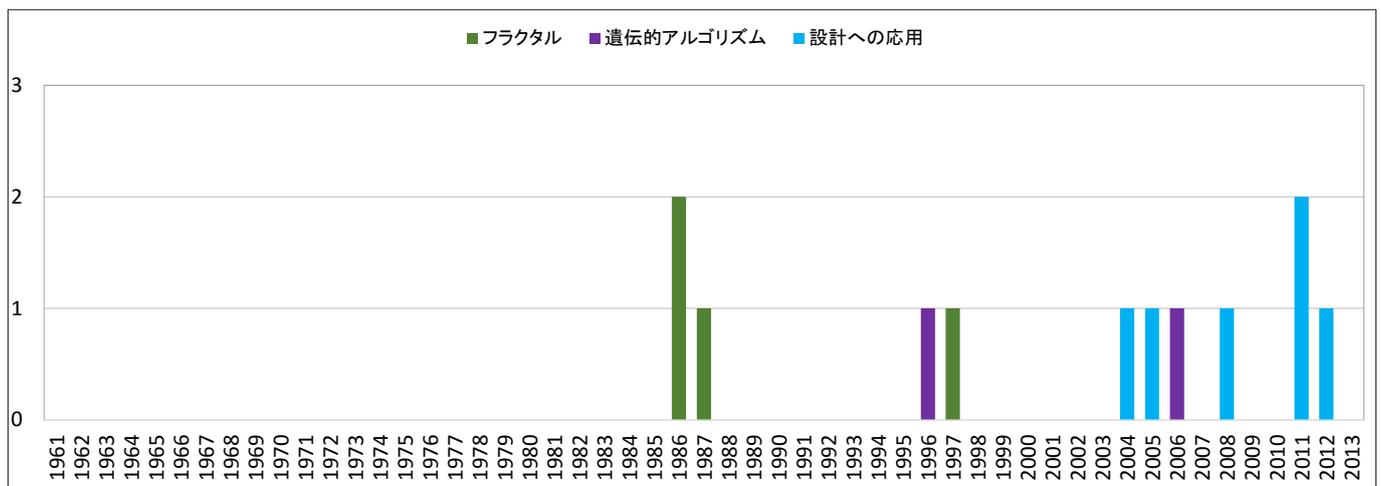


図4-8 ⑧を構成するサブカテゴリーの記事数の推移

2004年以降は、アルゴリズムミックデザインによる設計手法に関する記事が登場し、渡辺誠^(註16)や池田靖史^(註17)らがそれぞれ記事を掲載している。

(註15) 西谷 賢二, フラクタル, 建築雑誌, vol.101, no.1247, p57, 1986

(註16) 渡辺 誠, むずかしい、とできない、の違い, 建築雑誌, vol.119, no.1518, p11, 2004

(註17) 池田 靖史, アルゴリズムミック・デザインのブレイク, 建築雑誌, vol.123, no.1574, p26-27, 2008

4-9. ⑨エキスパートシステム

この分類に関する記事の総数は19編である(図4-9a)。建築雑誌において、エキスパートシステムに初めて言及したのは渡辺仁史であり、1986年4月号の「AI」にて人工知能と建築の関係について述べている(註18)。そこでは、AIの分野のうち、エキスパートシステムの構築が重要であると書かれている。その理由は、エキスパートシステムの構築により、専門家の知識をデータとして大量に蓄えることが可能となり、また専門家がいないでもコンピューターと対話することでその知識が引き出せるからであると渡辺は言う。

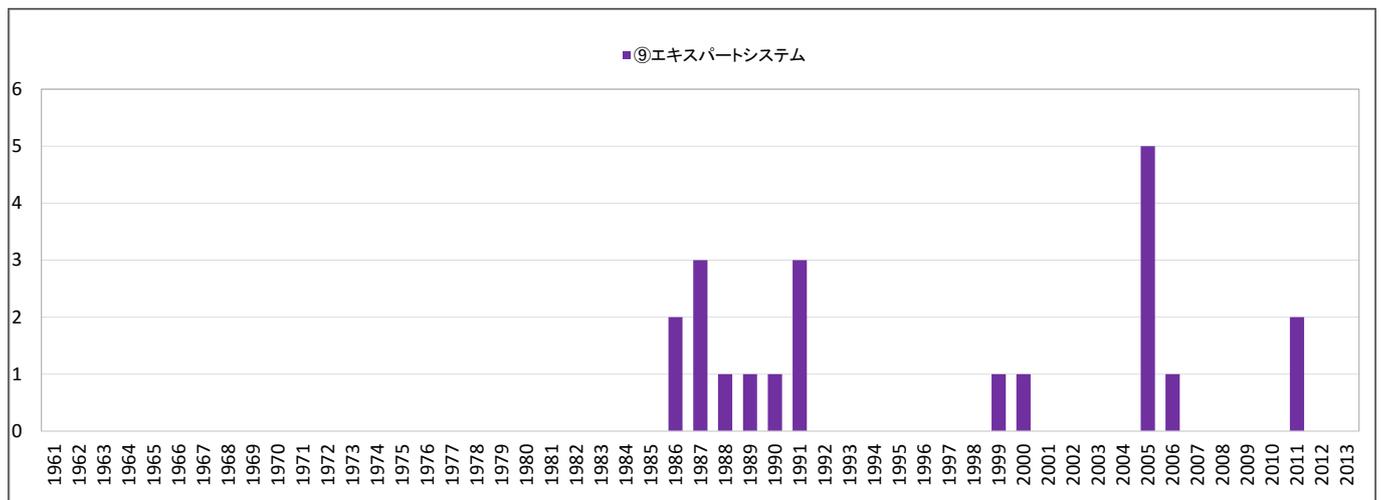


図4-9a ⑨エキスパートシステムに関する記事数の推移

また、人工知能を用いた建築設計で有名な坂村健の記事は1989年1月号に「コンピューター都市」というタイトルで初めて登場する。ここでは、ユビキタス社会に向けて自ら考案したTRONプロジェクトに関する話を述べている。この段階では、その展望を述べているのだが、具体的なカタチとして出来上がったTRONコンピューター住宅に関する記事が2000年9月号に「TRONコンピューター住宅」として登場する。

TRONコンピューター住宅とは、1989年末に六本木に坂村健によって作られた実験用住宅であり、住宅を構成する扉や壁などのあらゆる要素や設備にコンピューターが組み込まれている。様々なセンサーによって、例えば人が部屋の入口に入れば自動で照明の電源が入ったり、空調システムの自動制御なども可能なのである。

これは、現在の状況と比べれば真新しいことではないのだが、そのパイオニアとして当時の坂村健の研究ならびに設計は非常に重要なものであったと言えるだろう。

現代におけるIoTの概念もここ数年の間に登場したわけではなく、坂村は1980年代後半からそれを目指して研究を進めていたことがわかる。

(註18) 渡辺 仁史, AI, 建築雑誌, vol.101, no.1245, p74, 1986

次に、ここでは①設計手法の定型化、⑧アルゴリズムックデザイン、⑨エキスパートシステムのカテゴリの記事数の推移を比較する。

4-1. で述べたように設計手法の定型化に関する記事は1984年以降ほとんど見られない。しかし、1986年からアルゴリズムックデザインやエキスパートシステムの記事が増えており、それらを新たな設計手法として位置づけようとしていることが読み取れる（図4-9b）。

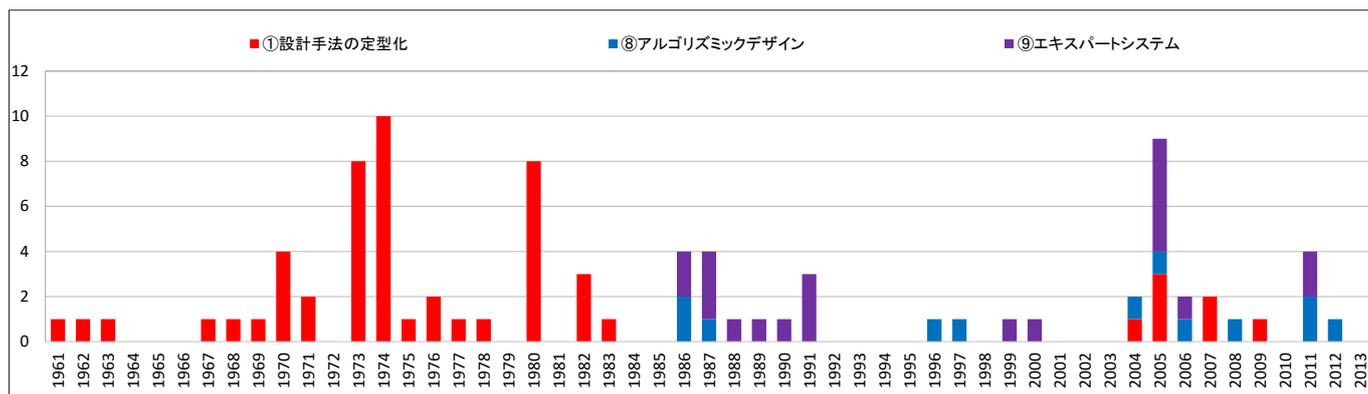


図4-9b ①、⑧、⑨のカテゴリに関する記事数の推移

今後もAIと建築の関わりは増えていくことが予想され、建築雑誌の中でもそれに言及する記事は増えていくと考えられる。

4-10. ⑩問題点・批判

この分類に関する記事の総数は24編である(図4-10a)。2004年にその記事が11編と多く、その理由は2004年4月号 vol.119,no1518にて「コンピュータの功罪」特集が組まれたからである。その内訳を見てみると多い順に、「CAD・CG」に関するものが6編、「構造分野」に関するものが3編、「シミュレーション」に関するものが2編となっていることがわかる(図4-10b)。

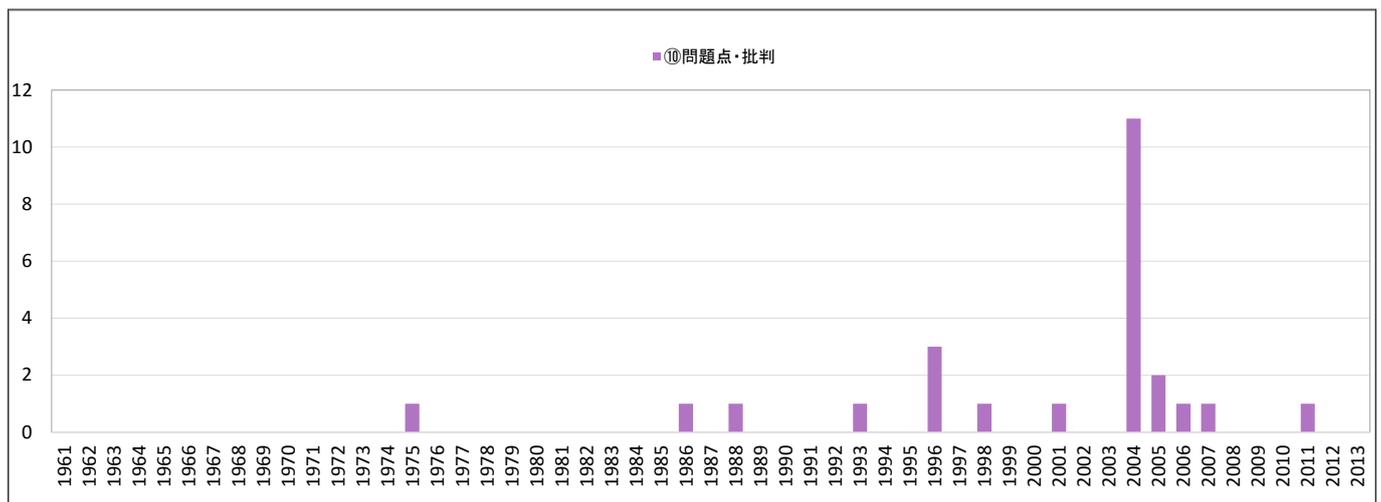


図4-10a ⑩問題点・批判の推移

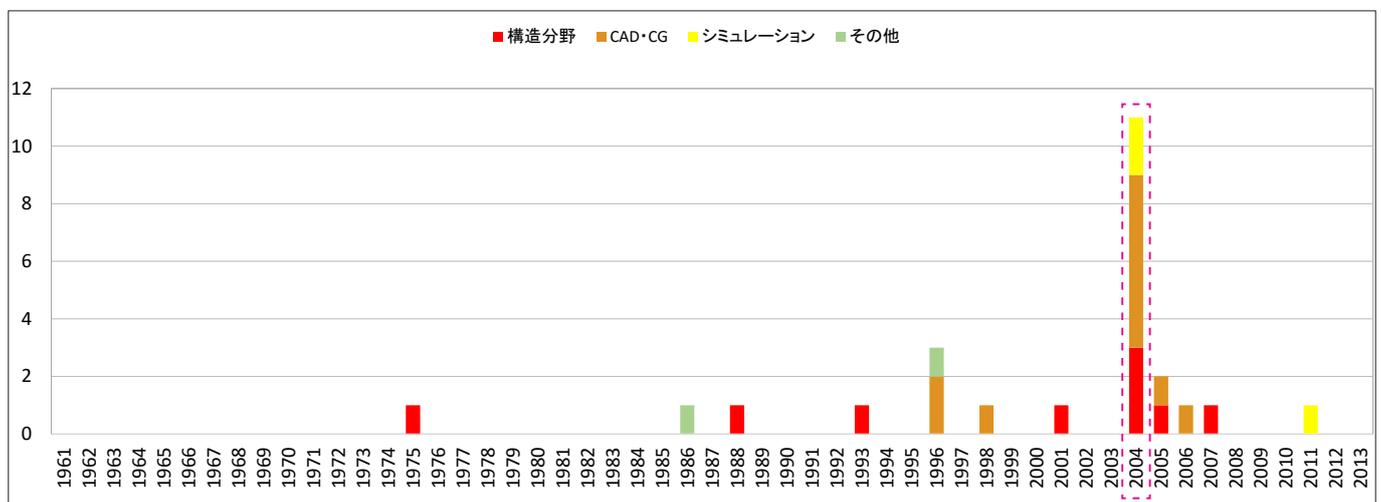


図4-10b ⑩を構成するサブカテゴリーの推移

4-2. で述べたように1984年以降、コンピュータグラフィックス技術を建築へ応用していることがわかる(図4-2a)が、それに伴い、コンピューターを用いることで生じる問題点を指摘する記事も徐々に増えていることがわかる。

4-11. ⑪展望

この分類に関する記事の総数は13編である（図4-10a）。他のカテゴリーに比べて少なく、また年代別に見てみると、1982年の4編が一番多い。

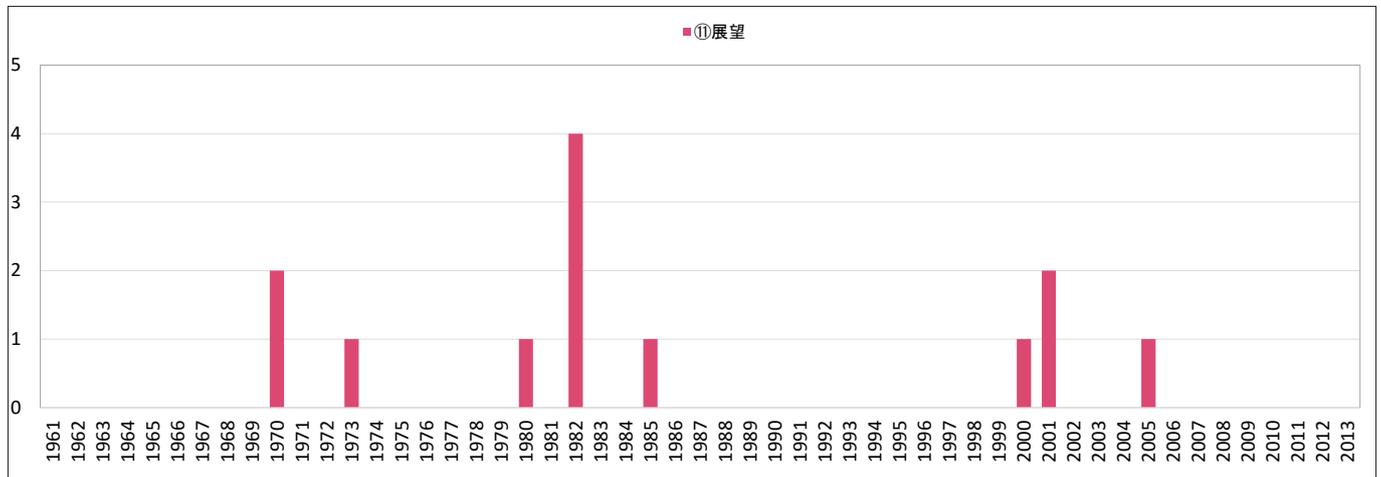


図4-11 ⑪展望のカテゴリーに関する記事数の推移

1982年の記事の内容は主に将来の電子計算機としての利用の展望に関する記事が目立つ（表4-11a）。

2000年以降はハードウェアの低価格化と性能の向上、またインターネットの普及の時代でもあり、IT技術と建築がどのように絡んでいくのかという展望の記事が登場している（表4-11b）。

表4-11a ⑪のカテゴリーにおける1982年の記事一覧

発行年/月,vol,no	記事名	著者名
1982/8,97,1197	建築の将来像と電子計算機のインパクト	和泉 正哲
1982/8,97,1197	建築生産の将来と電算利用の役割	太田 利彦
1982/8,97,1197	将来の建物の管理と制御	中原 信生
1982/8,97,1197	将来の構造実験,計測処理システム	高梨 晃一

表4-11b ⑪のカテゴリーにおける2000年以降の記事一覧

発行年/月,vol,no	記事名	著者名
2000/8,115,1458	建築設備の最先端徹底化を探る	佐藤 信孝
2001/1,116,1465	建築都市と情報の新世紀	古川 徹
2001/9,116,1476	デジタルとフィジカルが重なり合う場所	渡辺 保史
2005/7,120,1535	変身するコンピュータ	大森 博司

第 5 章

結論

5－1．結論

5－2．展望

5-1. 結論

本研究では、建築雑誌におけるコンピューターに関わる記事の分析を通して以下のことを明らかにした。

1) 1960年代は主に構造分野において電子計算機としてのコンピューター利用が多く、その後それらを用いた設計手法の定型化の模索時期へと移るが、近年ではBIMCAD、アルゴリズムックデザイン、エキスパートシステムなどによる設計手法が確立しつつある。

2) 各時代において、CADの定義が違っている。日本においてはComputer-Aided-DraftingとしてのCAD、つまり高速な図面描画を目的として用いられている時代があった。

3) 日本の大学ではCADを用いた建築教育は1987年ごろから始まった。それに関連する記事は熊本大学工学部のCAD教育のものが多い。

4) 情報インフラの構築が進み、建築のメディアが2000年頃からWeb上に登場し始め建築情報の拡大が始まるが、一方で建築家における世代間での情報格差を生みだしている。

5-2. 展望

今後もコンピューターのハードウェア・ソフトウェアの発達は更に進むと予想される。また、情報化社会の解像度は更に高まり、それに伴い多様な技術や概念が建築業界でも拡散的に広がっていくことが予想され、現実の設計にも影響を及ぼすであろう。

そのため、今後は松川昌平氏らが提唱している建築情報学^(註19)という分野が、今後必要となる建築デザインのための有効な手掛かりになるであろう。

本研究を土台として、その重要性を少しでも多くの方に感じてもらえれば幸いである。

(註19) 建築雑誌, vol.129, no1658, 2014にて「建築情報学 Archi-infomatics」という特集が組まれた。

参考文献

参考文献：

『建築雑誌』

〈1961/4, 1962/8, 1963/3, 1967/11, 1968/11, 1970/2, 1971/4, 1971/5, 1972/2, 1972/7, 1973/5, 1973/8, 1973/9, 1974/5, 1974/7, 1974/9, 1975/4, 1975/7, 1976/8, 1977/5, 1978/6, 1978/9, 1978/10, 1979/11, 1980/1, 1982/4, 1982/8, 1982/8, 1982/10, 1983/6, 1983/8, 1984/1, 1984/4, 1984/8, 1984/12, 1985/4, 1985/8, 1985/9, 1985/12, 1986/2, 1986/3, 1986/4, 1986/6, 1986/8, 1986/9, 1986/11, 1986/12, 1987/2, 1987/3, 1987/4, 1987/6, 1987/8, 1987/9, 1987/11, 1987/12, 1988/3, 1988/5, 1988/6, 1988/7, 1988/8, 1989/9, 1989/11, 1989/12, 1990/1, 1990/2, 1990/8, 1991/1, 1991/2, 1991/3, 1991/4, , 1991/5, 1991/8, 1991/11, 1992/8, 1992/9, 1992/10, 1992/11, 1992/12, 1993/2, 1993/5, 1993/12, 1994/1, 1994/1, 1994/2, 1994/3, 1994/4, 1994/5, 1994/6, 1994/7, 1994/8, 1994/12, 1995/7, 1995/8, 1995/9, 1996/2, 1996/6, 1996/12, 1997/1, 1997/6, 1997/7, 1997/11, 1998/1, 1998/2, 1998/6, 1998/11, 1999/6, 1999/7, 2000/1, 2000/4, 2000/6, 2001/8, 2001/9, 2002/1, 2002/6, 2002/9, 2002/12, 2003/1 ~ 12, 2004/1 ~ 12, 2005/2, 2005/4, 2005/6, 2005/9, 2005/11, 2006/1, 2006/2, 2006/3, 2006/4, 2006/5, 2006/7, 2006/9, 2006/10, 2007/3, 2007/4, 2007/6, 2007/9, 2007/12, 2008/1, 2008/2, 2008/4, 2008/6, 2008/7, 2008/8, 2008/10, 2009/3, 2009/3, 2009/5, 2010/2, 2010/4, 2010/7, 2011/2, 2011/9, 2012/2, 2012/8, 2012/9, 2012/10, 2012/11, 2013/2, 2013/7, 2013/9, 2013/11〉 日本建築学会

※表記について：建築雑誌の発行年月は次の様に表示 〈[年]/[月]〉

謝辭

謝 辞

本研究を進めるにあたり、いつも暖かい目で見守ってくださった坂牛卓教授に心より深く感謝いたします。

助手の佐河雄介さんには、提出や発表にて大変お世話になりました。

また、中川宏文さんを始めとする坂牛研究室の先輩方、同期の4年生の方々にもたくさんの励ましの言葉をいただき、精神的に支えていただきました。

それから、本研究の相談にのっていただいたNoizArchitectsの豊田啓介さん、大野友資さんにも感謝しております。

最後になりますが、論文執筆にあたり、いつも支えてもらっていた私の両親に深く感謝いたします。

資料編

- 建築雑誌の年代別特集名
- 現代における代表的 CAD,CG ソフトウェア^(註 20)

(註 20) 本研究の前段階の研究として 2014 年時に NoizArchitects の EaR という建築情報学の研究機関にて制作したもの

建築雑誌の特集名

研究対象の記事が入っている号

1月	工場建築の柱に用いられた溶接工法の施工結果に対する一考察	歴史における建築と社会	建築遺跡調査の最近の発展とその成果	明治建築特集	保存と開発特集	日本建築の空間論的展望	日本の民家	建築の伝統技芸	西洋建築史の研究と教育	東洋建築史の展望
2月	建築基準法施行令の改正について	地方自治体の庁舎建築	九州支部設立25周年記念大会特集	37年度日本建築学会大会特集	38年度日本建築学会東北大会特集	建築生産の工業化特集	特集 建築のコスト	建築界への提案：建築研究センター設立の提案	変わりゆく建築経済環境と建築経済研究	地域条件への対応
3月	伊勢湾台風被害調査概況報告	スパン72mの新潟市体育館の設計・施工について	ソ連建設産業の動向	計画者特集	建築教育特集	第1回日本建築祭特集	創立80周年に際して	41年度日本建築学会東京大会	日本建築学会名古屋大会の概況	日本建築学会広島大会の概況
4月	施工・労務特集	35年度支部共通事業設計競技全国入選ドライブイン	昭和38年度設計競技「多層車庫(駐車ビル)」全国入選	構造計画の将来	建築界に何を望むか	昭和40年度の住宅対策	最近のビル火災	進歩と調和?	建築計画の展開	変貌するソビエト建築
5月	中空式架構による空気分布法	建築の生産性	建築設備特集	日本建築学会昭和37年度設計競技全国入選審査概評	建築のドキュメンテーション	計画手法の合理化特集	これからの住宅建築設計画	農村住宅	建築材料をいかに選択するか	建築生産の近代化
6月	地震工学特集	建築教育について	基礎工法特集	豪雪被害概報	オフィス・ビル"これからの設計システム"はいかにあるべきか	建築家の責任特集	昭和40年度日本建築学会賞	建築生産の現状から見た建築教育の問題点	ニュータウン開発の新局面	建築学の諸領域
7月	昭和34年度日本建築学会賞経過報告	昭和35年度日本建築学会賞経過報告	昭和36年度日本建築学会賞経過報告	国立劇場設計競技入選発表・同審査経過	自然と開発論	土木と建築特集	IFHP 東京会議報告	複合建築とは何か	公害と建築	44年度北海道大会「研究協議会」課題
8月	建築物法施行40周年を迎えて	耐用年限特集	構造計算と電子計算機	昭和37年度日本建築学会賞経過報告	日本建築学会賞審査経過報告	日本建築学会賞特集	高層建築の技術的諸問題	昭和41年度日本建築学会賞	1000号記念	43年度日本建築学会大賞・学会賞
9月	35年度大会研究協議会	36年度大会研究協議会	37年度大会研究協議会	38年度大会・研究協議会課題	アラスカ地震被害概況・新潟地震被害概況・高層ビル建築計画	日本建築学会近畿大会	建築の性能	主集 42年度名古屋大会「研究協議会」主題・提案	43年度広島大会「研究協議会」課題	法と建築
10月	国際会議特集	工場建築特集	都市計画特集	コンペ特集	軟弱地盤における計画・構造および施工	都市設計特集	コンペチッション：実施段階における問題点	主集 現代都市の安全性をどう考えるか：都市の安全性と建築家の立場	昭和42年度日本建築学会大賞・学会賞	建築技術の予測
11月	チリ地震特集	建築工事の単価問題	都市地盤調査特集	これからの設計システムはいかにあるべきか	ソ連邦における建築研究機構について	人工環境の可能性特集	創立80周年記念号	構造設計の諸断面	施工の技術	時間と建築
12月	昭和35年度日本建築学会東京大会概況	第2室戸台風による被害の概況	都市環境特集	プレファブ建築をどう思うか	住宅特集	戦後の建築20年		都市計画の転換期と法制	建築構造物の安全性の考え方	44年度日本建築学会北海道大会

1970年～1979年

1970

1971

1972

1973

1974

1975

1976

1977

1978

1979

1月	大正の建築	海外建築史の研究	歴史地区と地域計画	ユートピア	コミュニティとストック	建築にとって歴史とは何かー都市・建築史の意味と今日的課題	中国建築の現状	日本建築学会90年略史	海洋建築	建築の科学史
2月	情報と建築(コンピュータを媒体として)	45年度日本建築学会関東大会	テンション構造とスペースフレーム-IAASシンポジウムより-	建築設備と人間	高層建築・再評価	最近の経済環境と建設産業の変化	建築費急騰の記録	日本の風土と意匠	建築における省エネルギー	私の感銘を受けた図書・3
3月	日本万国博覧会の施設	高密度市街地の住宅計画	46年度日本建築学会近畿大会	47年度日本建築学会九州大会	昭和48年度東北大会	昭和49年度日本建築学会(北陸)大会	日本建築学会昭和50年度秋季大会(関東)の概況	51年度日本建築学会秋季(東海)大会	昭和52年度日本建築学会秋季(中国)大会	昭和53年度日本建築学会秋季大会(北海道)
4月	建築教育はいかにあるべきか?	スペースストラクチャー	日本の住宅/実現手段	建築における資源問題	建築技技論	省エネルギー時代の建築計画	私の受けた建築教育II	創立90周年記念講演会『近代建築の歩みを聞く』	構法計画研究	最近の建築の仕上げ
5月	建築生産の工業化をめぐる材料の問題	海外における建築学の動向	農村計画	計画論(計画の理論と手法を求めて)	都市環境と建築学(II)	沖縄の風土と建築	風土と建築、その遺産・その継承	低層集合住宅	昭和53年度日本建築学会春季大会	昭和54年度日本建築学会秋季大会
6月	中低層建築の耐震性	日本の住宅ー現実	環境問題II	地球ー基盤ー基礎	最近の建築工事をかえりみて	都市環境と建築学・IVー県境形成の手法と評価	北陸の風土と建築	中東地域の風土・建築	現行設計規準および設計法の問題点と将来への展望	都市計画ー評価と展望
7月	昭和44年度日本建築学会賞	昭和45年度日本建築学会賞	建築論	都市環境と建築学(I)ー都市の物理的環境を中心としてー	構造計画、設計の論理を求めて	方式を補って	農村計画研究の現状	中・低層建築物の耐震設計	建築防災計画の現状と将来	建築(家)教育の可能性
8月	45年度日本建築学会(関東)大会「研究協議会」課題		昭和46年度日本建築学会賞	昭和48年日本建築学会大賞	昭和48年日本建築学会大賞・昭和48年度日本建築学会賞	50年度秋季大会(関東)研究協議会・研究懇親会課題	昭和51年日本建築学会大賞	昭和52年日本建築学会大賞・51年度日本建築学会賞	昭和53年日本建築学会大賞・昭和52年度日本建築学会賞	昭和54年度日本建築学会秋季大会(関東)
9月	大規模開発の新しいシステム	46年度近畿大会「研究協議会」課題	47年度九州大会「研究協議会」課題	48年度東北大会課題 研究協議会・研究懇談会	49年度北陸大会協議会	50年日本建築学会大賞・49年度日本建築学会賞・50年度春季大会報告	51年度秋季大会(東海)研究協議会・研究懇親会課題 51年度春季大会報告	昭和52年度秋季大会(中国)研究協議会・研究懇親会課題 昭和52年度春季大会報告	昭和53年度秋季大会(北海道)	コンクリート造のきれつ(ひびわれ)
10月	景観保存	日本の住宅ー将来	建築構成材とプレハブアプリケーション	設計者と制度	建築教育	建築と地域性	雨漏りーその実態と背景および技術的基盤ー	私の受けた建築教育・III	私の感銘を受けた図書	建築写真とは何か
11月	日本万国博覧会の成果	環境問題"そのひろがりを追って"	環境問題に対処する	情報・システム・建築	都市論における近代と日本ー都市環境と建築学IIIー	日本住宅史の現状	視覚と視環境	建築ジャーナリズム	農村居住・住宅と集落の再編上の諸課題	建築における統合する思考
12月	都市環境と都市設備の問題点	構造体とプレハブアプリケーション	防災	日本の町並みと集落	個別住宅の役割	私の受けた建築教育	都市史(日本)の視点	低成長時代の諸問題	私の感銘を受けた図書・2	建築と国際協力

1980年～1989年

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1月	建築における電算機利用の動向	建築と社会経済環境の変化	急増する海外工事	都市美—日本の都市美について考える	建築におけるコンピュータ・グラフィックス	失われた昭和10年代	温故知新—建築技術	耳目—新—新素材は建築をどう変えるか	宇宙居住	ポスト・ポストモダニズム
2月	日本の近代建築	日本建築の特質	関西の住環境問題	建築材料・部材のカタログ・技術資料の問題点をさぐる	住環境教育	建築作品の使命—学会賞作品の残したものの	知行合一—大学における建築教育のあり方	寿山福海—高齢社会の環境のあり方	建築と音楽	家と家族—トポスとしての家—
3月	地下空間と環境工学	構造安全性とその周辺	住宅の省エネルギーをどう考えるか	環境形成における計画主体	わが建築青春記	建築界の求める人材と能力開発	改過自新—建築行政の100年	刻鵠類鶩—シュミレーション—	都市に棲む	建築と健康
4月	住宅と性能	建築学生と就職	建築における技能教育	都市近郊地域の計画論—農地のあるまちづくり	展望	展望	前途遼遠—わが国将来の建築を考える	着眼大局—大規模開発と建築	商業建築	居住環境の創造とテクノロジー
5月	筑波研究学園都市	公共建築への期待	住宅流通の特性	耐震設計の動向—新耐震設計法をこえて	建築と子ども	建築設計資料集の改訂	天空海闊—大空間構造	飛耳長目—地方にとっての課題・問題	地震	建築家像の変貌
6月	日本の住宅事情—回顧と展望	軟弱地盤改良工法	建築と確率	水環境	エコロジーと建築	木造建築技術	積土成山—建築家とまちづくり	花鳥風月—自然と建築	エスノ・アーキテクチャー	建築と学問
7月	建物とむし	建築の周辺	数奇屋と現代建築	建築学会と建築会館	既存建築物の診断・改修	構造設計法の動向と展望	豁然開朗—建築と雪	百家争鳴—現代建築について思うこと—	女の建築・男の建築	開かれた学会
8月	昭和55年度日本建築学会秋季大会(近畿)	昭和56年度日本建築学会大賞・昭和55年度日本建築学会賞	昭和57年度日本建築学会大賞・昭和56年度日本建築学会賞	昭和58年度日本建築学会大賞・昭和57年度日本建築学会賞	昭和59年度日本建築学会大賞・昭和58年度日本建築学会賞	昭和60年度日本建築学会大会	向果従因—ロボット—	昭和62年度日本建築学会大会(近畿)	建築と文学	建築と演劇
9月	建物の耐震性と地震対策	研究と実務の谷間	音—建築の原点に立って音の諸問題を考える	わが建築青春記	地震予知とその対策	インテリジェントビルの方角を探る—高度情報化社会における建築の動向	創業守成—日本建築学会創立100周年記念式典事業報告	世界の中の日本建築	アジアの建築	まつり
10月	身体障害者と生活空間	空気	建築計画と統計的手法	建物のメンテナンスはどうあるべきか	意匠と材料	つくばの近未来—科学博を終えて—	有脚書房—建築の理論と実践	建築の現場と建築学研究	職人の反乱—建築コストはなぜ急騰したか	ゆらぎ
11月	村づくりの現状と展望	木造在来構法	西洋建築史研究の方法論	世界の木造建築	自然エネルギーと建築	中国建築概説	志在千里—建築の職能領域はどう変わるか	土地と建物	免震構造と柔剛論争	むすぶ
12月	環境科学としてみた都市のあり方	障害者と生活環境	風と雪と建築	基準法と消防法	建築学研究の原点	『建築雑誌』の役割	前程万里—日本建築学会創立100周年記念事業報告	中心と周縁	建築物環境の管理	こころ

1990年～1999年

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1月	ゆめ	きざし	外国人建築家の在日作品を解析する	日本建築学会賞を分析する	建築の耐震コスト	映画と建築	阪神・淡路大震災復興とまちづくり	広がり変化する「保存」の世界	アジアの風水・日本の家相	震災の証言
2月	ま	なみ	コンクリート打放しに将来はあるか	制震・免震の将来を探る	キャンパス計画の曲り角	動く建築	北海道の建築：文化の「移植」とその現在	巨大ゴミとしての建築	性能規定と構造設計：建築基準法改正の中で	20世紀を決めたこの一冊
3月	うつす	よそおう	コンペティションの方法論	建築と設備のインテグレーション	魅力ある劇場空間のために	「施設」の意味を問う	建築とわたし	鉄骨の生産構造の現状と将来	建築材料学の現在	エコロジカル・テクノロジーの源流と潮流
4月	まじる	タブー	生活空間としての学校建築	東京「住める都市への条件」	技術とカタチーエンジニア & メーカーとアーキテクトの関係	ゆらぎの中の家族とnLDK：戦後日本の家族と住宅	風土的個性の現在	日本のオフィス	健康建築：化学物質室内空気汚染	建築と裁判
5月	ながす	さがす	現代建築の古典を解析する	日本的空間を解析する	都市の繁華街	価値ある耐震性能設計に向けて：兵庫県南部地震を経験して	現代素材とフォルムデザイン	都市史のフロンティア	計画学論・百家争鳴	健康建築その2
6月	まもり	うむ	京都の都市景観	構造設計技術の総点検	環境エンジニアリングが斬る	人間の理解と建築	建築の情報化	建築計画学の課題と展望	学会提言とその後	20世紀が育てた構造技術
7月	もやう	まなぶ	ハイブリッド構造のひらく未来	パートナーシップの計画学	建築におけるアナロジーは、もの造りの論理たりえるか	建築家・そのあるべき姿とありうる姿：問われる建築家像	建築家をとりまくコンサルティング	サイテイナブル・ディベロップメント	都市解析	20世紀を決めた建築：日本編
8月	すまう	ん	建築コストの近代化	保存・修復・復元のフィロソフィー	外縁なるもの	戦後建築をつくった人々	変容する国際関係：建築技術の場合	新しい建築計画学	建設業の将来	20世紀を決めた建築：世界編
9月	はぐくむ	東京都新庁舎を解析する	集合住宅作品を解析する	”土地の記憶”を問い直す	日本の建築設計教育を考える	兵庫県南部地震の被害	住まいのコストの現在	読書の秋私の収穫	古代建築の復元	建築をめぐるジャーナリズム
10月	とう	長寿社会の設計	防災設備は有効か	設計者の選び方	木構造から木質構造へ	建築の学び方	建築史学の方法論	建築のマネジメントを考える PM/CM	ドーム建築：来し方行く末	温暖化のリアリティ
11月	たのしみ	建築における”超”技術	21世紀への建築教育のヴィジョン	単位から捉える建築の全体像	近代建築の保存・再生	国際建築コンペの現在	コラボレイティブデザイン	免震	改正建築基準法と今後の建築生産	都市の危機管理
12月	わすれる	開発の保存とダイナミックス	建築基準法の再構成に向けて	日本のウォーターフロント	オルタナティブ・モダン	シュミレーションとイメージーション	環境デザイン学をめざして 環境工学の展開	南島の生活	プロフェッサー・アーキテクトは教壇で	暮らしの100年

2000年～2009年

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1月	未来都市の系譜	行く世紀、来る世紀2	建築業界に未来はあるか	設計入札反対!?	学会は法律の立案・運用にいかにかかわってきたか	景観まちづくりの展望	初夢-なお日本で造らねばならない建築	初夢-建築への期待	建築雑誌は必要か?	新景観
2月	仮設住宅の生活	子どもの居場所	公共空間	アジアの中の日本建築	通史をどう書くか?	防災の現状と課題-災害・事故はなぜ繰り返されるのか	クライアント再考-建築と社会の新しい関係の時代へ	生き残る施設、生まれ変わる施設	慈しまれる?モダニズム建築	宗教建築は終わったのか
3月	アジアの世界遺産を護る	ビルメンテナンスからみる建築	建築の情報技術革命	巨大地震を前にして	新省エネルギー建築	性能設計-今できること、できないこと、そして将来あるべき姿	建築設備の評価の視点	建築材料はデザインを変えられるか	レムコールハウス以降の建築理論	国際化時の建築教育システムへ
4月	土地問題の現在	都市の潜像	気候変動と建築	建築コストと市場	コンピュータの功罪	サステナブル建築	建築学120年間の現場	住むための機械の未来	拡張する『私んち』?	設計者は誰か「勝手メディアの台頭」
5月	建築と味	文化財の旅-修理の考え方と技術	都市と都市以前	建築物の総合環境性能表示	キャンパス計画の現在	生活環境のリストラクチュアリング	現代建築学横断	建築史は社会に何ができるのか?	建築資料をのこすということ	非線形・複雑系の科学とこれからの建築・都市
6月	民家再生のネットワーク	建築学会の新しい役割を問う	木質構造デザインの可能性	建築の新しさはどこから生まれるか	21世紀の都市空間の行方	都市建築の原型	子どもたちへのメッセージ	構造計算偽装問題から学ぶこと	建築の社会的責任	インテリアを語る
7月	コンクリートは21世紀の材料足りうるか	倫理	シックハウスから健康住宅へ	建築形態の数理	シックハウス問題は解決したのか? 「6年間の成果」と「現状」	先端技術と建築	デザインとサイエンス	執務空間の知的生産性	OLYMPIC・CITY	廃校再生の条件
8月	装置化する建築	すまいの次世代エネルギー	インドの建築世界	日常環境の心理と行動	日本の建築構造	ランドスケープ・デザインは建築を変えるか?	第4の構造材料	投影のフロンティア	建築年報2008	フィールドワーク・スタディ
9月	人の空間・場所論	カフェ・アート・メディア	建築年報2002	建築年報2003	建築評論の行方	岐路に立つ建築教育	「建築年報2006」・模型だけの教育-CADもスケッチも禁止(手塚貴晴)	建築年報2007	建築ガールズパワー	建築年報2009
10月	変容するコミュニティ	建築と土木-コラボレーションとアンビバレント	建築の寿命	高齢社会のデザイン	デザインとエンジニアリングの融合	情報化時代の建築設計のあり方	不動産としての建築-建築の資産価値	建築構造 わかったことわからないこと	木造建築の到達点	東京新地形論
11月	建設省の50年	建築のリスクと保険	都市の行方	建築構造学の夢と憂い	建築デザインを論理化する	「法律に対処するための枠組み造りに関する特別調査委員会」報告	進まない耐震補強、私の提言	都市をつくる建築	学びの場を問う	『市民の視点』で考える建築裁判
12月	行く世紀、来る世紀1	建築のコアからマージンへ	光環境	建築を学ぶ人たちへ	建築基準法-最低基準の意味	「都市建築の発展と制御に関する特別調査委員会」報告	中国-そこに日本の建築世界はどう関わられるか	みんなの建築	環境共生を巡る7つの論点	建築界に明日はあるか

2010年～2013年

2010

2011

2012

2013

1月	検証・三菱一號館再現	未来のスラム	前夜の東北	福島と建築学
2月	建築・有象無象	建築論争の所在	津波のサイエンス/エンジニアリング	リスクコミュニケーション: 3.11以降の変質と波及
3月	ナীবブアーキテクチャー	アジアアトラス	東日本大震災1周年 リジリエント・ソサエティ	「近代復興」再考: これからの復興のために
4月	<郊外>でくくるな-等身大の都市周縁	日本のデザイン×ビルド	残されしもの、生かされしもの	2020年省エネ義務化: 建築はそのとき
5月	BOSAI立国ニッポン	建築学会の国際化ゼロ・サーヴェイ	建築産業は何を経験するか	建築評価の現在形: 脱中心化・断片化・ローコンテクスト化する言説環境とそのゆくえ
6月	われらの庭園	建築の境界	エネルギーホリック建築	拡張する大学院: 全入時代の学部と縮小する市場の間で
7月	建築写真小史 建築写真を拡張するために	Re-edit 環境学カテゴリーログ	動く建築: 災害の間(あわい)に	建築系学会大集合
8月	NPO Now	シミュレーション・デザイン	広島「ヒロシマ」・長崎「ナガサキ」	アジア・ハウジング・ナウ
9月	建築年報 2010	建築年報 2011- 木 / 東日本大震災	建築年報 2012	建築年報 2013
10月	構造者の格律	検証: 東日本大震災と建築学会	耐震の今: 成熟から拡張へ	アフリカ・アトラス-サブサハラと日本の都市・建築
11月	エフェメラ-短命な建築媒体を後世に-	国・人・土のデザインI-アーカイブとしての東北	トーキョー・アーバニズム-駆動力、リスク、ライフスケープ	「建築家」が問われるとき-自己規定の軌跡と現在
12月	平城遷都1300年考	国・人・土のデザインII-不安定な大地とどうつながるか	東日本大震災 復興のアポリア: 居住地再建の諸問題	ストラグリング・アーキテクチャー-変貌する地球・社会と建築の現場

history

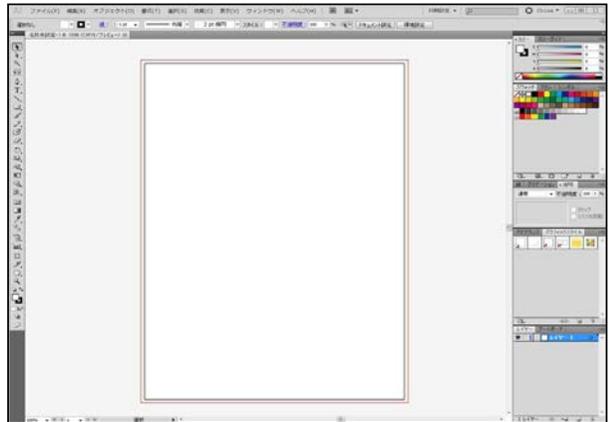
- 1987 Version1.0 を Mac 版として販売開始。
- 1997 Version7.0 から Windows 版も販売開始。
- 2003 CS をリリース。
PostScript による 3D モデリング機能が追加された。
- 2012 CS6 をリリース。64bit に対応。
- 2013 CC をリリース。
カラーやフォント、プログラムの設定の同期、クラウドへのドキュメント保存などの機能が新たに実装される。

functions

イラスト、広告、パッケージ、図面などをデザインする描画ツールソフトである。

プラグインを追加することで、CAD や 3DCG 機能などを拡張することもできるため、建築業界において図面を作成する場合にも使用される。

UI



plugin

- ・ CADtools
Illustrator 上で図面 / テクニカルイラストを作成できる。
- ・ CAD-COMPO
図面作成支援のプラグイン。

#2dcad #vector graphics

NX

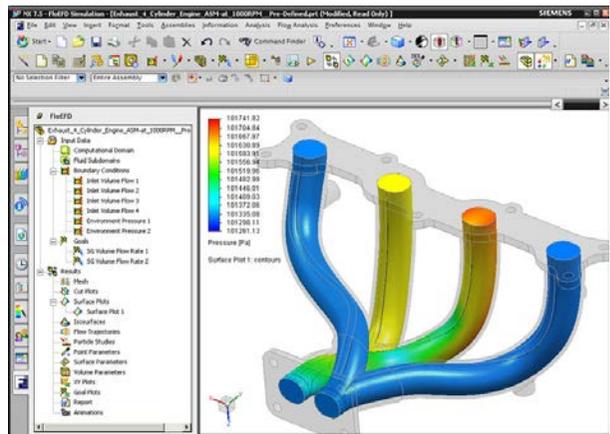
history

- 初版は 1973 年。
- 2001 年当時、4 大ハイエンド CAD と呼ばれた「CATIA V4」、 「I-deas」、 「Pro/ENGINEER」、 「Unigraphics」のうち、I-deas の開発元である米 SDRC 社が Unigraphics の開発元である米 UGS 社 (現 Siemens PLM Software) に買収されたことをきっかけに、I-deas と Unigraphics の強みを生かした統合版として生まれたのが NX である。
- 最新版は NX8.5(2012/9 発売)

functions

- ・ 形状変更が可能なダイレクトモデリング機能
- ・ 3次元ビューアとの統合により従来の CAD の枠を超えた大規模アセンブリ機能
- ・ 構造解析、モーション解析、熱解析、流体解析、連成解析

UI



#3dcad #CAM #CAE #Parasolid

Solid Edge

Siemens PLM Software

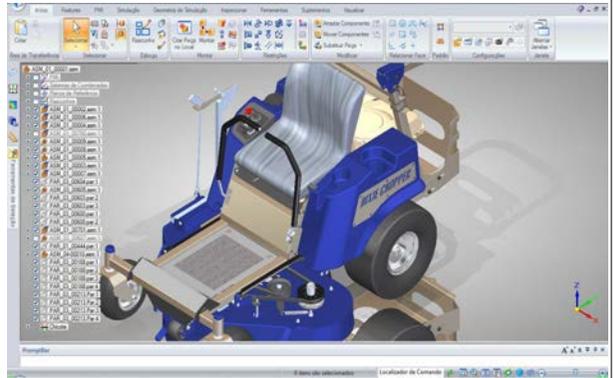


history

- 1996 Intergraph 社（米）が初版リリース。
- 1998 Unigraphics 社に買収され、モデリングカーネルが ACIS から Palasolid ベースとなる。
- 2008 SolidEdge ST リリース。

現在は、SIEMENS PLM Software 社が開発を継続している。

UI



functions

パラメトリック・フィーチャベースの 3DCAD で、成形部品や鋳物などを作成するような機械設計に適している。

2008 年以降のバージョン ST では、ヒストリ型（拘束駆動）とノンヒストリ型の機能をひとつの CAD ソフトに統合した。

#3dcad #Palasolid

PTC Creo Parametric

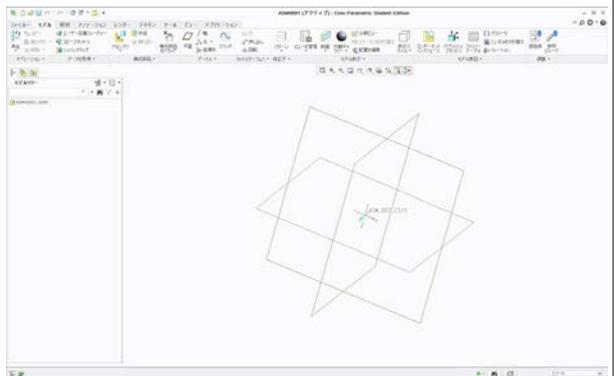
PTC

history

Pro/ENGINEER が 2010 年 10 月に改称したものだ。

- 1987 初版リリース。リリース以後 CAD ソフトウェアとしては画期的な導入の拡大が行われる。
- 2005 年以降 10 社を超える買収を行う。
- 2010/11 PTC Creo と名称変更され、それに伴い Pro/ENGINEER もその中の一製品 PTC Creo Parametric となる。

UI



functions

パラメトリック・フィーチャー・ベース・モデリングを基本とする、3次元ソリッドモデリングを行うことができる。

寸法や関係の変更で容易に寸法を変更することができ、また形状の追加や削除も自由に行える。

編集作業による形状計算の待ち時間が発生しない。

CAM や CAE、配管設計などの機能もある。

#3dcad #CAM #CAE #Creo

history

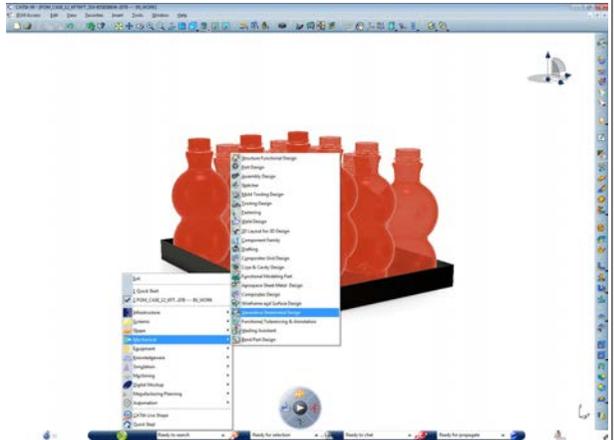
- 1981 CATIA V1 販売開始。
- 1985 CATIA V2 発表。航空業界でのシェアを大幅に拡大。
- 1988 CATIA V3 発表。
UNIX に対応。自動車業界でのシェア拡大。
- 1993 CATIA V4 発表。
- 1999 CATIA V5 発表。ほとんどの要素を履歴・論理構造でパラメトリックに結びつけることができるようになった。
- 2008 CATIA V6 発表。チーム設計やコンカレント開発、マルチサイト開発の機能を強化。

functions

非常に複雑な曲面形状の設定・変更を可能としているだけではなく、部品点数が非常に多いアセンブリを、ストレス無く取り扱うことができる。

サーフェスマデリング、ソリッドモデリングの両方に対応している。

UI



#3dcad #CAM #CAE #BIM #CGM

SolidWorks

history

- 1993 SolidWorks 社創立。(Pro/Engineer の一部の開発エンジニアがスピンオフしてソフトが開発され、創立される。)
- 1995 SolidWorks 95 発売。
- 1996 SolidWorks 96 発売。
- 1997 Dassault Systèmes 社との合併。子会社化。

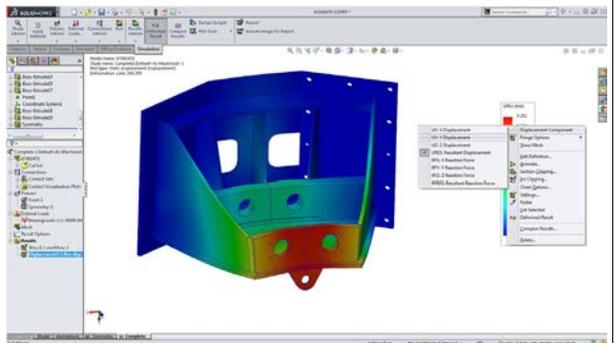
最新版は SolidWorks2014。

functions

機械設計用途の 3 次元・CAD ソフトウェア (3D ソリッドモデラー) である。

モデリング機能以外にも、別売りのパッケージを購入することで構造解析や流体解析の機能を追加することができる。

UI



plugin (統合ソフト)

- SolidWorks Simulation
FEM による構造解析を行える SolidWorks 統合ソフト。
- SolidWorks Flow Simulation
流体解析を行うソフト。
- SolidWorks Motion
機構シミュレーションを行うソフト。

#3dcad #CAM #CAE #CFD #Parasolid

history

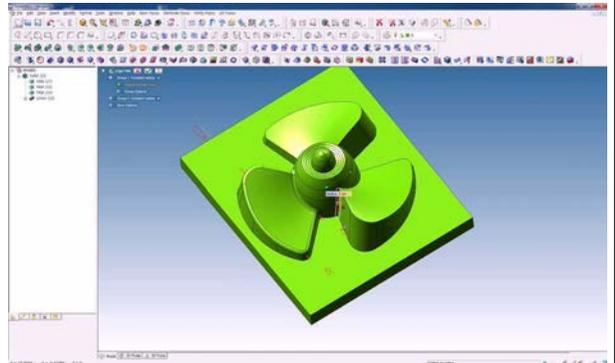
- 1979 イタリアのボローニャに Cadlab 社が設立される。
機械設計支援ソフト (MCAD/PDM) の開発 / 販売 / サービス事業を主なものとしていた。
- 1998 カリフォルニア州のサンタクララに本社を移転し、社名を Think3 に改名。
- 1999 Thinkdesign(旧 EurekaGold) 発売。

functions

フィーチャーベースのソリッド機能と、超強力なサーフェス機能を兼ね備えたハイブリッドモデラー。

グローバルシェイプモデリングが可能。
その他にもキャッピングや形状ブレンド、グローバルスweepといった機能がある。
フォトリアルなレンダリング機能も備えている。

UI



plugin

- ・ Compensator
FEM 解析の結果を活用して、最適な金型見込み形状を高品質に自動生成。
- ・ AMD
3D スキャナの測定データを活用し、品質を保ったまま既存のデジタルデータを最新の状態に更新。

#3dcad

DigitalProject

Gehry Technologies



history

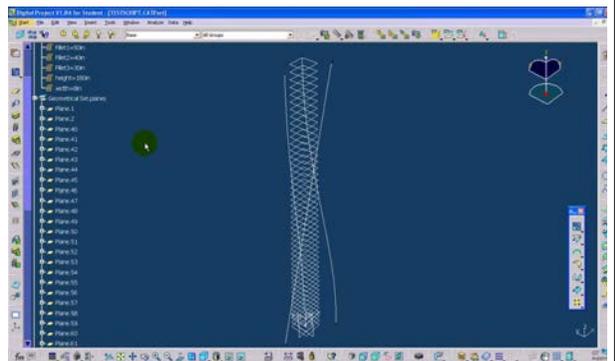
- 2002 Gehry Technologies 社が設立される。
- 2004 DigitalProject 発売。
- 2005 Dassault Systèmes と提携を開始。
- 2014 Trimble 社によって GehryTechnologies が買収される。

functions

規模や形状を問わず、あらゆるプロジェクトに利用できる高機能な 3D BIMCAD である。

- ・ Generative で Parametric な Surface の作成
- ・ 自由曲面の作成 (NURBS)
- ・ 高度なソリッドモデリング
- ・ 建物のライフサイクルを通して建物情報を作成し、管理するためのツールの拡張ができる。

UI



#3dcad #BIM



history

- 1982 開発が始まる。(Mac用として)
- 1984 ArchiCAD1.0 リリース。
- 2006 ArchiCAD10 リリース。
- 2014 ArchiCAD18 リリース。

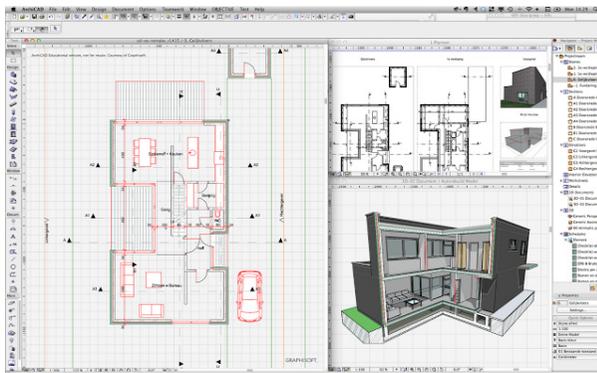
functions

Win/Mac用の3D BIMCADである。

- ・パラメトリックオブジェクトでの操作。
- ・プログラム内には、新規ライブラリを作成するためのGDL(幾何図形定義言語)と呼ばれる機能が搭載されている
- ・ArchiCAD18からは、Cinema4Dのレンダリングエンジンを搭載し、非常に高品質なレンダリングが可能となった。

#3dcad #BIM

UI



plugin

- ・Cinema4D アドオン
モデリングにおいてCinema4Dとの行き来が可能。
- ・Google Earth Connections
ArchiCAD、Google Earth、Google 3D Warehouse 間のシームレスな統合が可能。

Microstation

history

- 1985 PseudoStation 1.0 リリース。
- 1987 MicroStation 2.0 リリース。
- 2001 MicroStationV8 リリース。DWG形式での読み込み/書き出しが可能となる。
- 2006 MicroStationV8 XM Edition リリース。

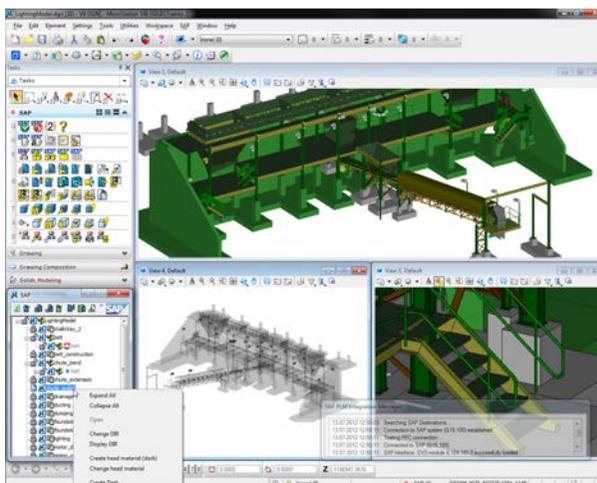
functions

建築・プロセスプラント・土木・地理 (GIS・マッピング)・橋梁・道路・線路・空港など多岐にわたる分野で活用されている3DCADシステムである。

様々な性能シミュレーションが可能。(モデルを解析および視覚化するツール群。クラッシュの検出と解消、プロジェクトスケジュールに基づいたモデルのアニメーションとシミュレーション、高さ、傾斜、アスペクト角、日照、日影のリアルタイムの視覚化および解析が可能な表示スタイルなど。)

#3dcad #BIM

UI



plugin

- ・GenerativeComponents
設計意図とジオメトリとのきわめて重要な関連性を記録して利用するための、コンピュータ支援設計ツール。



history

- 1997 Charles River Software によって開発が始まる。
- 2000 Revit Technology 社と改称。
- 2002 Autodesk 社が買収。

最新版は Revit2015(2014 年現在)。

functions

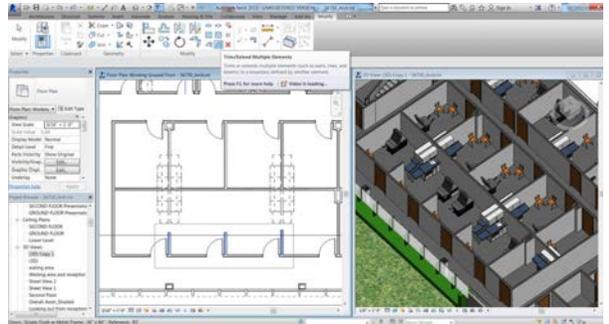
Windows 用 3DCAD ソフト。

BIM 用に開発されており、建築設計、機械・電気・配管 (MEP)、構造エンジニアリングおよび施工 (建設) 用の機能を含む単体のアプリケーションである。

#3dcad

#BIM

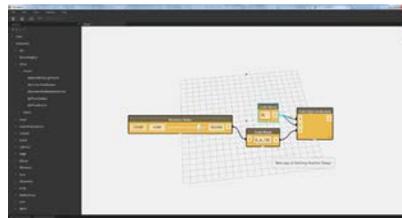
UI



plugin

・Dynamo

Revit でのモデリング機能を拡張するためのノード形式の GAE。



Vectorworks



history

- 1985 MINICAD1(Mac) リリース。
- 1996 MINICAD6(Mac/Win) リリース。
- 1998 VectorWorks8 リリース。

最新版は Vectorworks2014(2014 年現在)。

functions

2D および 3D の汎用 CAD ソフトウェアである。

動作環境は Mac OS X および Windows。

2 次元および 3 次元の座標系内でのベクトルデータとして、作図のほかデータベース・表計算・3D レンダリングなどの機能を備えている。

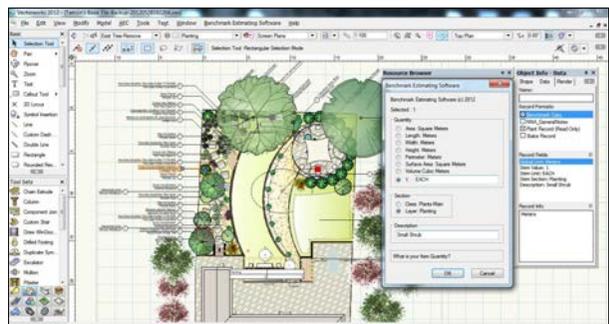
BIM として使用されるケースも増えている。

#2dcad

#3dcad

#BIM

UI



plugin

・Camera Match 2014

フォトモンタージュを手軽に作成できるプラグイン。

・A&A SHADOW

建築設計における日影計算機能を付加する

・A&A VOLUME

逆日影計算機能を付加する

SketchUp

Trimble



history

- 1999 @Last Software 社によって「3D for Everyone」というキャッチフレーズのもと 3D 作成ツールとして開発される。
- 2006 Google が @Last Software 社を買収 (GoogleEarth の機能強化のため)。「Google SketchUp」が公開される。
- 2012 Trimble 社が Google から SketchUp を購入・買収。
- 2013 SketchUpPro2013 および無償版の SketchUpMake2013 をリリース。

functions

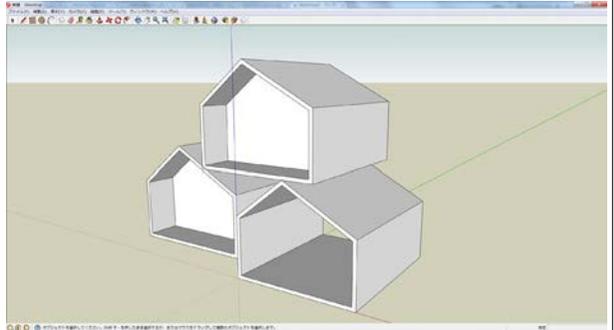
Win/Mac に対応した 3D モデリングソフトウェアである。

プッシュ・プルと呼ばれるツールなどを用い、3次元空間で見たままの状態で見ながら 3D モデリングを行うことができる。

画面の表示設定は「スタイル」として管理され、ワイヤーフレーム、シェーディング、モノクロームなどの面の表現やエッジの幅、空や地面の表示形式を複数設定して切り替えることができる。

#3dcad

UI



plugin

Ruby を用いてプラグインを開発することができる。

- ・ BezierSpline_v12
ベジエ曲線を作成するプラグイン

ARCHITREND Z

福井コンピュータアーキテクト株式会社



history

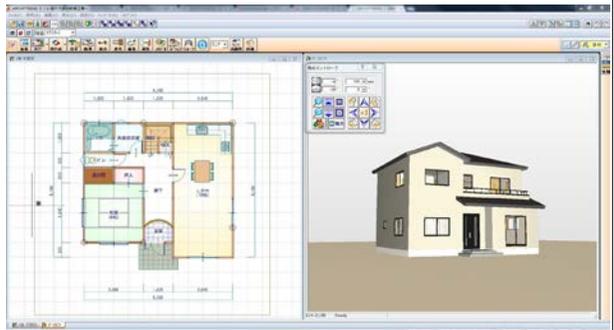
- 1987 Archi-TREND 販売開始。
- 1990 Archi-TREND-11 リリース。
- 1996 ARCHITREND 21 リリース。
- 2005 ARCHITREND Z リリース。

functions

日本国内の住宅設計における、業務効率化のための機能が充実している。

- ・パッシブデザインチェック (光・風・熱を活用した、光熱費のかわりにくい合理的な設計が可能)
- ・間取りから柱壁・仕上などを一括自動作成
- ・日あたり、風向きシミュレーション
- ・作成したプランデータをもとに自動集計・積算 など

UI



#3dcad #2dcad

Inventor

Autodesk



history

- 1999 Version1.0 販売開始。
- 2001 Version5.0 リリース。
- 2005 Version10 リリース。(AutoCAD 図面と完全に対応)
- 2014 Inventor2015 リリース。

他社の 3DCAD ソフトの対抗としてリリースされたが、発売当初は AutoCAD の図面を満足に読み込めないなどの問題があり、販売が伸びなかった。

3DCAD 市場を奪還すべく、Autodesk は 2001 年から開発とプロモーションの軸を Inventor に移し、2005 年ごろから他社製品とも対等な競争ができるようになった。

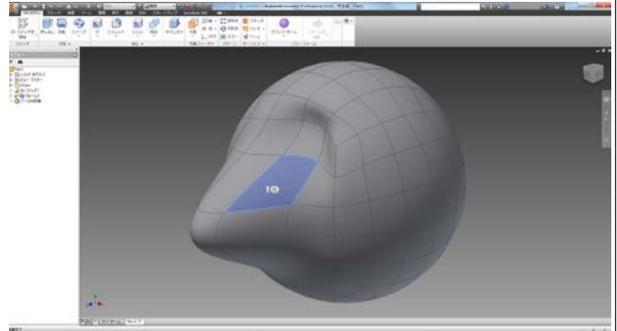
functions

機械設計、ドキュメント作成、製品シミュレーションのための使いやすいツールセットを装備した 3DCAD ソフトウェア。

・統合された CAD シミュレーション

適切なモーショジョイントを生成し、動作を動的に検証。

UI



・解析機能

製品の性能の最適化と検証（設計の最適解を見つける）

・FEA 機能

・サステナブル設計（Eco Materials Adviser 使用時）

#3dcad

#ShapeManager

formZ

AutoDesSys

form-Z

history

- 1991 formZ1.0 販売開始。
- 2003 formZ4.0 リリース。(ここから、サードパーティ製のプラグインモジュールが利用可能となった。)
- 2004 formZ5.0 リリース。
- 2012 formZ7.0 リリース。

functions

建築設計・製造設計向き。

Win/Mac に対応。

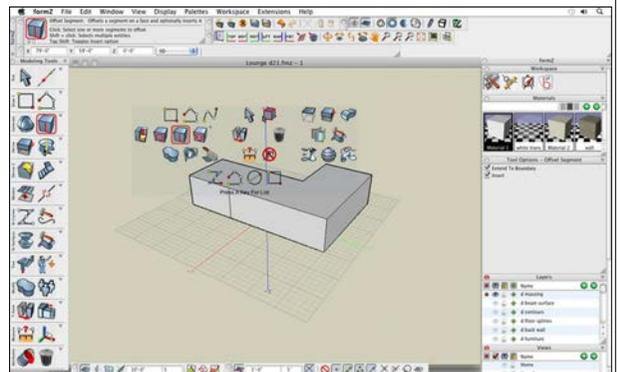
・ハイブリッドモデリングが可能

・簡単な 2D 図面作成機能

・照明シミュレーション

・レンダリング機能

UI



plugin

さまざまな plugin・script が AutoDesSys 社の web ページに掲載されている。

<http://www.formz.com/support/extensions.html>

formZ8.0(ベータ版)では、サブディビジョンモデリングの機能が追加されている。

#3dcad

#2dcad

#ACIS

history

- 2009 bonzai3d1.0 販売開始。
- 2010 bonzai3d2.0 リリース。
- 2013 bonzai3d3.0 リリース。

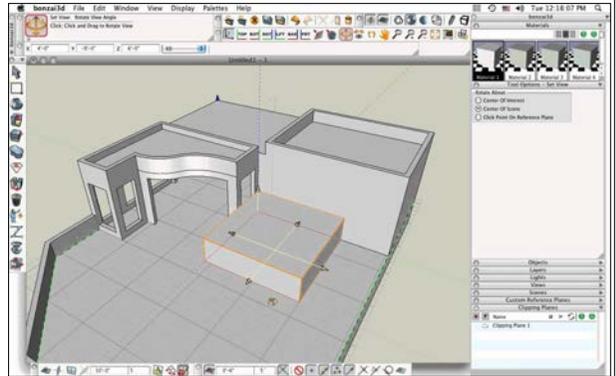
functions

formZ に比べて直感的な操作でのモデリングが特徴。
Win/Mac に対応。

SketchUp の UI とも似ているが、モデリングに関しては NURBS にも対応している点が違っている。

リアルタイムレンダリング、3D プリンタへの出力なども可能。

UI



#3dcad

#ACIS

solidThinking

history

- 1991 Mazzardo 兄弟と Guido Quaroni (Pixar の Technical Director) によって開発が始まる。
プラットフォームには NEXTSTEP (MacOS の前身) を選んだ。
- 1998 Win 版リリース。
- 2001 Mac 版リリース。

現在、solidThinking Evolve, solidThinking Inspire の 2 種のソフトウェアが販売されている。

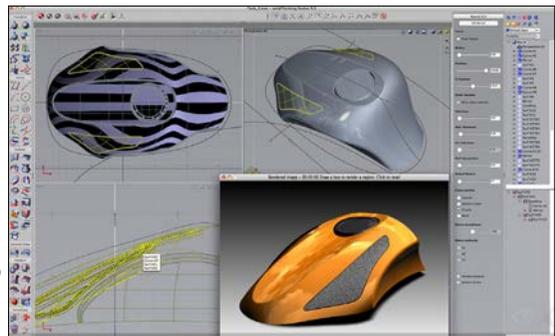
functions

Evolve・・・高品質な 3D モデリング (ソリッド、サーフェス) とフォトリアリスティックなレンダリング機能。

Inspire・・・概念設計を行うために必要な 3 次元モデリングやアセンブリ機能。

トポロジー最適化 (構造計算に基づきジオメトリーを自動生成)

UI



Evolve



Inspire

#3dcad

#optimization



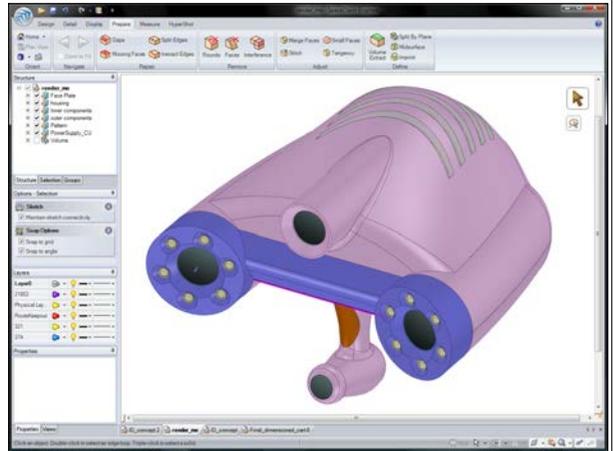
history

- 2005 Mike Payne らが SpaceClaim Corporation を創設。
(Mike Payne は PTC,Solidworks の創設者)
- 2007 SpaceClaim2007 リリース。
- 2014 ANSYS が SpaceClaim 社を買収。

functions

- ・ノンフィーチャモデリング（フィーチャを持たず、自由にモデルの編集ができる。）
- ・アイコンベースの GUI（pull,move,fill,combine の4つのツールによって大体のモデリングが可能となっている。）

構想設計や CAE 解析前の 3DCAD モデル修正に使用されたり、データコンバータ的な使われ方も増えている。



#3dcad

#ACIS

Rhinoceros



history

- 1992 船舶デザイン向けの AutoCAD プラグインとして開発がはじまる。
- 1994 ベータ版リリース。
- 1998 Rhinoceros1.0 リリース。
- 2012 Rhinoceros5.0 リリース。

Mac 版は WIP 版が無料でダウンロード可能。(ただし、プラグインは動作しない。)

functions

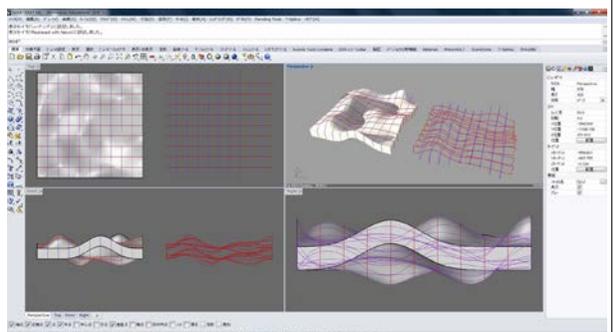
NURBS モデリングに特化した 3DCAD ソフト。

建築設計、機械設計、工業デザインといった様々な分野で用いられている。

プラグインである Grasshopper を使用することでパラメトリックなモデリングが可能となる。

現在開発中の Rhino6 からは Grasshopper が実装される予定。

UI



plugin

- ・Grasshopper
GH コンポーネントというものを用い、モデリングのプロセスを視覚化し、形状の編集が行える。また、様々な GAE と連携させることができる。
- ・T-spline
滑らかで有機的なデザインが可能。
- ・PanelingTools
パネリングパターンとのデザインとモデリングをサポート。

#3dcad

3dsMax

Autodesk



history

- 1990 3D studio1.0 リリース。(MS-DOS)
- 1996 3D Studio Max 1.0 リリース。(Win)
- 2007 Autodesk 3ds Max2008 リリース。
- 2014 Autodesk 3ds Max2015 リリース。

建築設計向けの 3ds Max Design もリリースされている。

functions

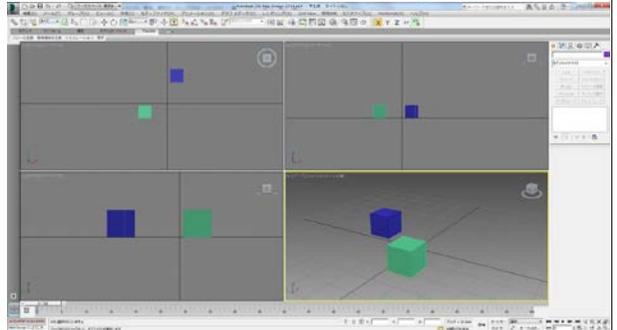
3DCG ソフトウェア。

キャラクターアニメーションや映像や CAD 製品との連携に関して意識されておりそれらの分野に使用されることが多い。

また、豊富なプラグインにより、様々なカスタマイズが可能である。

3ds Max Design には、ライトシュミレーションが備わっている。

UI



plugin

- Power Translators Pro
読み込んだ NURBS モデルを自由に加工できる。
- Phoenix FD for 3ds Max
流体における 圧力減衰、熱放射、質量と温度の相互関係などの物理特性を考慮した流体シミュレーションが可能。

#3dcdg

MAYA

Autodesk



history

- 1998 Alias PowerAnimator (現 Alias 社) が MAYA を発表。
- 2005 Autodesk が買収。
- 2006 MAYA8 リリース。64bit に対応。

最新版は MAYA2015 (2014 年現在)

functions

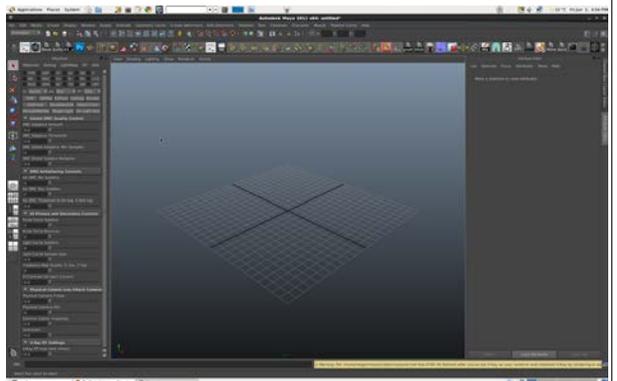
包括的な 3D アニメーションソフトウェア。

ポリゴン、NURBS、サブディビジョンでのモデリングが可能。物理シュミレーション、流体エフェクト。

nDynamics では nCloth (布のシュミレーション)、nParticle などがある。

スクリプト言語 MEL、Python などにより、機能を拡張できる。

UI



plugin

- Miarmy3.0
数万体の群集シュミレーションができる

#3dcdg



history

- 1993 Cinema4D V1 リリース。
- 1996 V4 リリース。(Win/Mac)
- 2013 Cinema4D R15 リリース。
Adobe AfterEffects CC において CINEWARE が搭載される。

functions

3DCG ソフトウェア。
ポリゴンや NURBS を用いたモデリング、キャラクターアニメーション、グローバル・イルミネーションやアンビエントオクルージョンなどを利用したレンダリングなどが可能な機能を備えている。
AfterEffects CC の CINEWARE を使用することで CINEMA 4D のシーンを AfterEffects にインポートし、合成してレンダリングが可能。

#3dcdg

UI



plugin (連携するワークフロー)

Allplan, Archicad, Vectorworks でレンダリングなどにおいてシームレスな連携が可能。

MODO



history

- 2004 3DCG ソフトの Lightwave の初期開発スタッフを中心に modo101 をリリース。
- 2007 modo301 リリース。(現在の modo の骨格が完成したバージョン)
- 2013 MODO601 リリース。The Foundry 社と合併し、名称を大文字に変更。

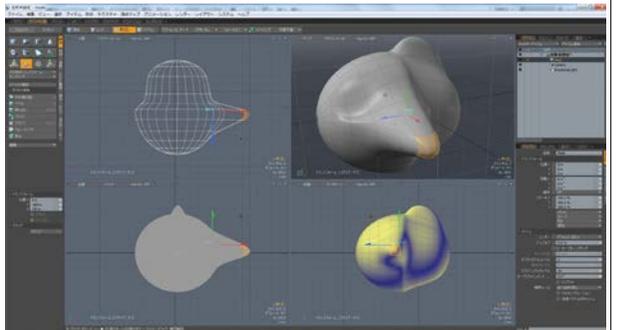
最新版は MODO801(2014 年現在)。

functions

3DCG ソフトウェア。
Pixar 社のサブディビジョンサーフェイス (SubD) をモデリングの取り入れており、滑らかなサーフェス表現が可能。
速くて高品質なレンダラー。(プレビューレンダラーも搭載)
アニメーション、スカルプティング、物理演算などの機能もある。
MeshFusion for MODO を使用することで、リアルタイムにインタラクティブなブーリアン・モデリングが可能。

#3dcdg

UI



plugin

- Power SubD-NURBS
modo におけるサブディビジョンサーフェイスを NURBS へと変換し、汎用 CAD フォーマットへ書き出す。
(IGES, Rhino, SAT, STEP)



history

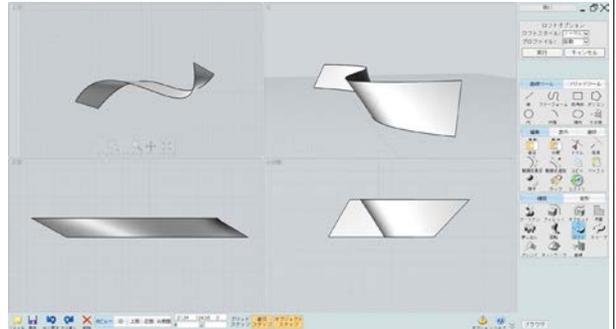
2003 MOI3D1.0 リリース。
2010 MOI3D2.0 リリース。

1993-1999 まで Robert McNeel & Associates (Rhino の開発元)、1999-2003 まで Microsoft にて働いていた Michael Gibson が Triple Squid Software Design 社を創設し、ソフトを開発。

functions

パワフルかつ正確でありながら、直感的な操作が可能なインタフェースを備えた 3 次元 NURBS モデラー。
Rhino3D ファイルをネイティブに読み書き可能。
IGES,OBJ,3DS,STL,SAT,STEP,LWO,FBX,AI,SKP へのエクスポートが可能となっている。

UI



#3dcg

AutoCAD



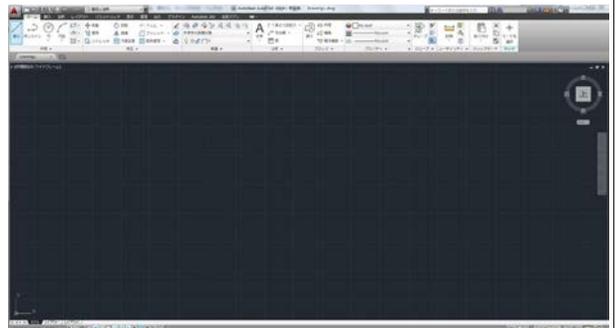
history

1982 version1.0 をリリース。
1988 version10 をリリース。
1999 AutoCAD2000 リリース。
2010 AutoCAD2011 リリース。Mac 用の 2011 もリリース。
2014 AutoCAD2015 リリース。

functions

建築・土木・機械分野をはじめとした汎用 CAD。
2D はもちろん、3D での立体的な図面描画、またアニメーション作成が可能。
VBA や AutoLISP などのプログラミング言語を活用したカスタマイズができる。

UI



plugin

・ 3D Stretch (<http://www.prweb.com/releases/3D/Stretch/prweb11861140.htm>)

2D スケッチにおけるストレッチコマンドを 3 次元に拡張したような動作を実現するアドオンソフトウェア

#2dcad

history

- 2010/6 ベータ版 (Win) 公開。
- 2010/9 ベータ版 (Mac) 公開。
- 2011/2 初版リリース (Win)。
- 2011/3 ベータ版 (Linux) 公開。

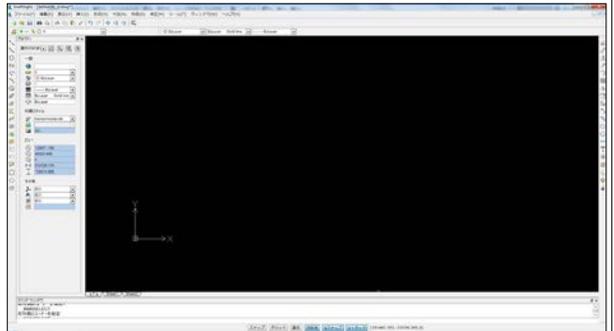
フリーのソフトウェアである。

functions

2次元の図面の作成、編集、表示が行える2DCADソフトウェアである。

AutoCADのファイル形式である、DWG形式が扱えるのが特徴。外観や操作性にAutoCADと共通点が多い。

UI



#2dcad

Jw_cad

Jiro Shimizu & Yoshifumi Tanaka

history

- 1991 Jw_cad (DOS) リリース
- 1997 Jw_cad (Win) リリース
- 1999 Jw_cad (DOS) 開発終了。以後 Win 版に開発が移行。

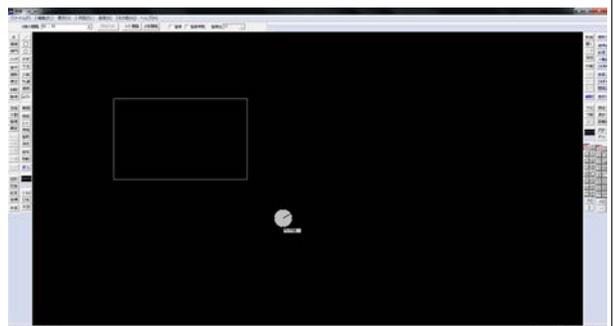
フリーウェアということと、ワンキー操作で画面表示を切替える機能があるなど、当時のCADソフトにはない軽快な操作性が多く、設計者に受け入れられた。

functions

建築設計を中心に広く使用されている2次元汎用CADソフト。

Win版で使用できるファイル形式は、JWC、JWW、DXF、SXF、P21である。

UI



時計の文字盤を模した操作メニュー「クロックメニュー」が実装されている。

plugin

「外部変形」といわれ拡張機能があり、これにより様々な追加機能を付け加えることができる。

#2dcad