

「美しい工学に隠れた数字」まとめ（12月5日開催）

| 1 | ル・コルビジエとモデュロール

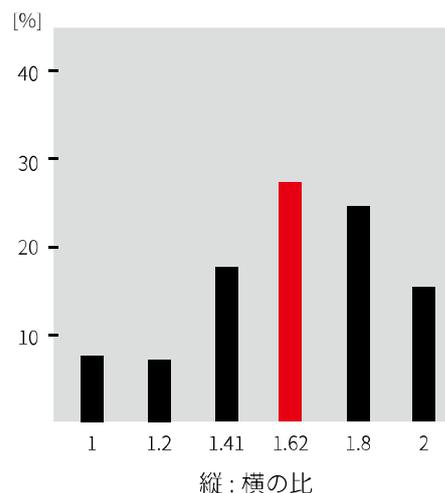
この度、ル・コルビジエという建築家の手がけた作品群が世界遺産に登録されました。文1) コルビジエは近代建築の三大巨匠のひとりにも数えられる偉大な建築家ですが、彼の用いた理論に「モデュロール」(文2) というものがあります。

モデュロールは、レオナルド・ダヴィンチの「ウィトルウィウスの人体図」を参照にしてつくられたといわれており、人体の延長として建築を作ろうと考えた比率に関する概念ですが（モデュロールの詳しい解説は参考文献2を参照）、ここでコルビジエが利用したのが「黄金比」です。

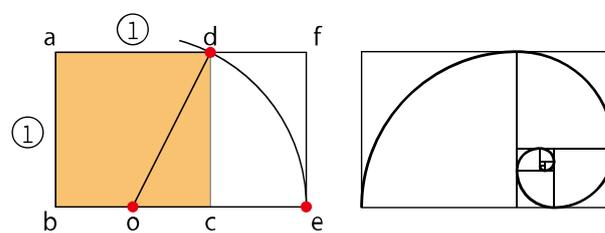
| 2 | 場所・時代を問わずに使われる黄金比

黄金比とは、線分を a と b の長さで 2 つに分割するとき、 $a : b = b : (a + b)$ が成り立つように分割したときの比 $a : b$ のことであり、最も美しい比とされます。文3) 西欧にて、どの四角形が好みですかという質問に対して、もっとも票が集まったのは縦横比が $1:1.618$ の黄金比の四角形であったという研究結果 | fig.01 | もでています。また黄金比は、黄金長方形 | fig.02 | やフィボナッチ数列 | fig.03 | の基礎ともなっています（詳しくは参考文献3を参照）。

黄金比は、様々な建築物に使用されており、古くはクフ王のピラミッド(紀元前 2560 年)やパルテンノン神殿(紀元前 438 年)、近代ではパリの凱旋門(1836 年)などにも用いられています。| fig.04 | また、建築物に限らずミロのヴィーナスやモナ・リザ等のアートにも幅広く用いられており、日本では葛飾北斎の富嶽三十六景(1831 年)等にも見られます。文4)

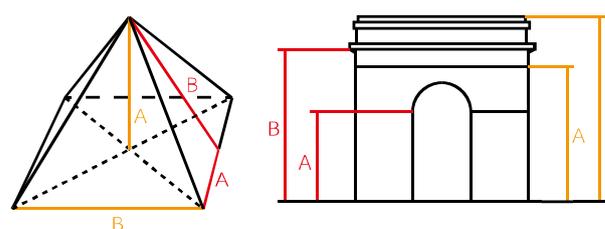


| fig.01 | 四角形の縦横比の好み



| fig.02 | 黄金長方形の仕組み

| fig.03 | フィボナッチ数列



| fig.04 | ピラミッドや凱旋門の黄金比

参考文献

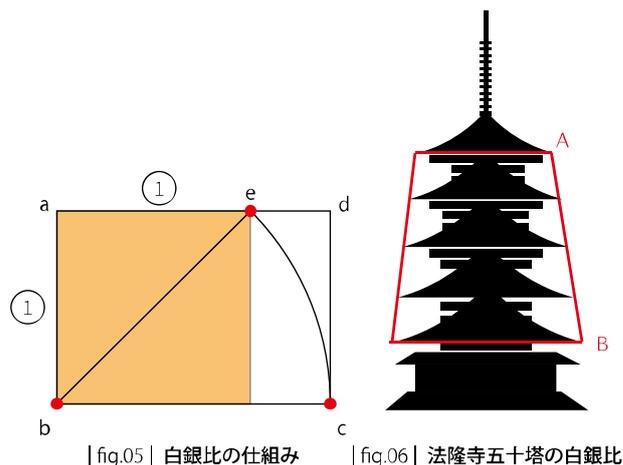
- 1) http://www.huffingtonpost.jp/2016/05/17/le-corbusier-world-heritage_n_10002888.html
- 2) <http://drowbypen.com/wp01/modu1/>
- 3) <http://gakuen.gifu-net.ed.jp/~contents/museum/golden/page62.html>
- 4) <http://musey.net/mag/11>

TA講習会「美しい工学に隠れた数字」まとめ（12月5日開催）

| 3 | 日本に馴染み深い白銀比

一方、日本で「どの四角形が好みですか」という質問をすると、黄金比(1:1.618)よりも人気を集める四角形があります。それが白銀比です。

白銀比とは、長方形の長いほうの辺を半分にすると、小さい長方形ができますが、この長方形が、元の長方形と相似であるようにしたときの、辺の比のことを言います。| fig.05 |（詳しくは参考文献 5 参照）



| fig.05 | 白銀比の仕組み

| fig.06 | 法隆寺五十塔の白銀比

白銀比は日本において様々なものに利用されており、例えば法隆寺の五重塔や鳥獣人物戯画などに用いられていると言われています。| fig.06 |

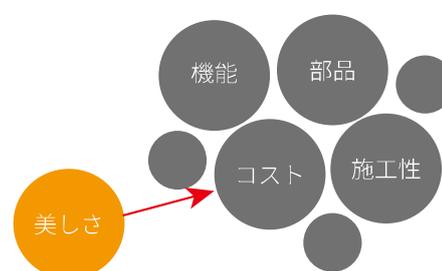
また、日本の「可愛い」文化を代表する「ドラえもん」や「ハローキティ」等のキャラクターも白銀比で構成されており、黄金比に対して「可愛い」比と言われています。（詳しくは参考文献 6 参照）実際、日本の高感度の高いキャラには白銀比を用いたものが多いことが分かります。| fig.07 |

01位	1.40	となりのトトロ
02位	1.58	スーパーマリオ
03位	1.44	ドラえもん
04位	1.39	ミッキーマウス
05位	1.98	くまのプーさん
06位	1.71	サザエさん
07位	0.93	ポケットモンスター
08位	1.43	スヌーピー
09位	1.46	ちびまる子ちゃん

| fig.07 | 好感度の高いキャラクターの比率

| 4 | 黄金比や白銀比は万能か？

では黄金比や白銀比を使えば、工学のデザインは必ず美くなるのでしょうか。私はそのようにこれらの比が万能なものであるとは思いません。しかし、今まで曖昧であった「美」の概念を一度わかりやすい基準に落とすことのできるものだと思います。一度基準にしてしまえば、コストや機能、施工性などの様々な要素に、美の要素を取り込むことができるのではないのでしょうか。皆さんものづくりをする時、ぜひ美しさという基準を持って取り組んでいただけたらと思います。| fig.07 |



| fig.08 | 黄金比・白銀比利用の概念図

参考文献

5)

<http://www.capa.co.jp/archives/4843>

6)

<http://whatsdesign.arrow.jp/basic04.html>