



第 2 回 SQC と会計

(資産の会計)

造書の七つ道具

SQCは現物的 会計上事務的
部分的 経理的
行動的 非行動的
SQCの導入アップ ← (現物的) (各社) (概論) (机上) → 経理の現物化
本レジュメは、企業会計基準及び次の各書を参考にさせていただいて作成した。(QC数多のほし大村幸 2008.6 日経連刊)
(ゼミナール現代会計入門 9 伊藤邦雄著 H24.3 日本経済新聞社刊)(経理のTQC 金津孝著 1987.9 日経連刊)
(SQC 教本 竹内義明著 2008.6 日刊工業新聞社刊) 明日を支配する PFDラッカー上田孝生氏 1999.3 日経連刊

会計と経営のブラッシュアップ

平成 28 年 / 月 / 日

山内公認会計士事務所

I 貸借対照表の役割は何か？

(誰のために)

利害関係者に一定時点の財政状態を表示した一覧表である。

- (1) 企業のすべての資産と負債を表示し、純資産を計算する。
- (2) 資金の調達源泉と調達された資金の運用状態を表示する。
- (3) 経営管理に役立てるべき経営資源を明確にする。

1. 貸借対照表は何を表示するのか

(何のために)

(1) 企業の財政状態の表示

リスク表示と評価			債務・義務の完全性			
資 産	流 動 資 産		負 債	流 動 負 債		他人資本
				固 定 負 債		
	固 定 資 産		純 資 産	株 主 資 本	資本金	自己資本
					新株申込証拠金	
					資本剰余金	
					利益剰余金	
	自己株式					
	自己株式申込証拠金					
	繰 延 資 産			評価・換算差額等		※
			新株予約権			

他人資本

自己資本

※

※その他の包括利益累積額

(2) 企業の資金調達と運用状態の表示

資金の運用状態
(借 方)

資金の調達源泉
(貸 方)

資 産(運用状態)

負 債(外部資金調達)

純資産(内部資金調達)

(B/S 等式) 資産 = 負債 + 純資産

(資本財としての
認識あり)

(3) 経営資源の明確化

本レジュメはブラッシュアップ日迄にホームページに up してあります

<http://yamauchi-cpa.net/index.html>



山内公認会計士事務所
yamauchi@cosmos.ne.jp

第4章の生産性

Management Challenges for the 21st Century
Peter F. Drucker

1. 20世紀の偉業

製造業における**肉体労働者の生産性を** **50倍**に上げた
 生産 → 生産設備 労働はコストのみ

2. 21世紀に期待される偉業

知識労働者の生産性を大幅に上げる
 生産 → 知識労働者

3. テラーの偉業

テラー以前の長い歴史において、

より多く生産する方法は、労働者自身により激しく働くこと、
 より長く働くこと、しかたないこと、公理であった。

テラーは**肉体労働者の生産性を50倍に引き上げた**

このテラーの偉業が、20Cにおける経済と社会のすばらしい
 発展の基盤となった。

肉体労働者の生産性の飛躍的向上により、先進国経済を押し上げた。

4. テラーの手法

- (1) 首先、仕事を何の動作に分解する
- (2) 次に、それぞれの動作に要する時間を記録する
- (3) 次に、無駄な動作を採す
- (4) 次に、不可欠な動作を短い時間内、簡便に行うようにする
- (5) 最後に、動作に必要な道具を揃える

テラーの手法は簡便である。優れた方法では、10分程度で完了する。

しかし、この手法を確立するには、20年の歳月を要した。

(時間の要)

双方向性、双方向性 → 科学的管理法 (Taylor's Scientific Management)

→ インダストリアル・エンジニアリング (米、日) → ファクトリーの組織設計

→ 合理化、フレイム・エッセンス (米、日)

↓
品質管理サークル
カンパニイズム

5. 仕事に知識を適用した最初の人

当中 — 単独の反復動作 — これを生産的にするための知識
未熟な労働者に単独の動作化

テラーは、労働時間を短く、その 生産量を上げるのに 報酬を加えた人である。

エラーシステム

6. テーミンクの TQC

テーミンクの行ったことは、エラーの仕事の削減と
システム化であった。

新たなることは、これに統計理論を導入したところだ。

7. 第一次世界大戦の頃、このテイラーの科学的管理法が
日本の組み立てラインのときに 威力を奏した。

8. 第一次世界大戦の頃

ドイツ - 兵士の仕事の訓練、軍事訓練

ビスマルクは強力な 戦斗部隊を創出した

アメリカ - 工場労働者の仕事の訓練

競争の争うようになった工場の生産増進

競馬と工場の 両方を教えるようになった。

9. 日本での経済発展は、

世界中のしずみのほんちんも、

技術的イノベーションによって実現されていた。



ところが第二次大戦後に 経済発展をとげた日本は、

技術的イノベーションをいれこめた。

即ち、アメリカの第二次大戦中の テラー原理に

基づいて発展させた 経済的手法も 導入した。

即ち、単純化、いわば工業化前の 原始的な生産性、

(単純化 - 単純化) である。

即ち、生産性の 製品、(単純化 - 単純化) である。

水準の コスト による 生産性 である。

10. 今後 先進国 における 中心経済 課題

それは 単純化 (単純化) の 生産性 (単純化) である。

高度技術者 による 生産性 (単純化) である。

11. 知識労働の生産性向上

知識労働者が、労働人口の中核を占める。

知識労働の生産性を向上させるための条件は、

- (1) 仕事の目的を考える
- (2) 生産性向上の責任を負い、自律性を持つ
- (3) 継続的なインプット
- (4) 常に人に教える
- (5) 量よりも質の問題にあることの理解
- (6) 知識労働は資本財であることの理解

上記の知識労働の生産性を肉体労働と比較すると

	肉体労働	知識労働
仕事の性質	単調	目的
挑戦	最低の基準	仕事の本来
仕事の量	需要量に依存	質の面から依存
重要点	仕事の手法	仕事の目的
仕事のプログラム	自動化	仕事とは何か 自動化

抜取検査 --- 不良品の除去、品質の安定
全品検査に代わるもの

大量に作られていく製品の中から、

あるルールに従ってサンプルを抜き取り

それを検査した結果から、全品の品質を推察し、

必要であれば生産工程を修整して、

不良品の割合を許容範囲に押さえるという作戦へ

⑤ SQC - 推測統計学 - QC七つ道具

(1) チェックシート

(2) ヒストグラム

(3) パレート図

(4) 管理図

(5) 特性要因図 (魚の骨)

(6) 散布図

(7) グラフ

監査に使われるほか、...

会計や経理でも
使われる、.....

講師、聴講者、人
図表、

管理図や散布図
表なども使われる

5') 4272-1

確認要点事項を予め作成表に4272
問題点を可成り理解しF3に作成

例) 不良項目4272-1

年月日

品名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

(2) ヒストグラム

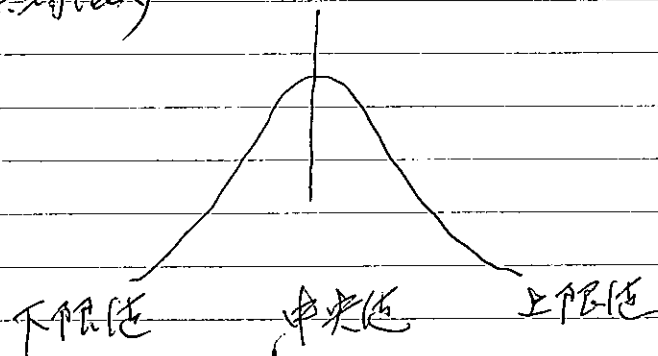
データの傾向を判断する。平均値、分散、歪度、標準偏差
データの集束における平均値 分布を捉え取る。

規格値、規格外れ率の検討

度数分布表の図式化、ばらつき具合(分布状態)の把握
「高山小島」のばらつき異常の検討

図(グラフ)を見てもらう。

高山 片すき 絶壁 高原 高山
(高山小島) (ばらつき) (ばらつき) (ばらつき) (ばらつき)
(異常値)



(3) 110レポート図

工程で発生している問題を

① 原因別

② 損失金額別

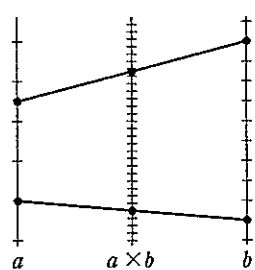
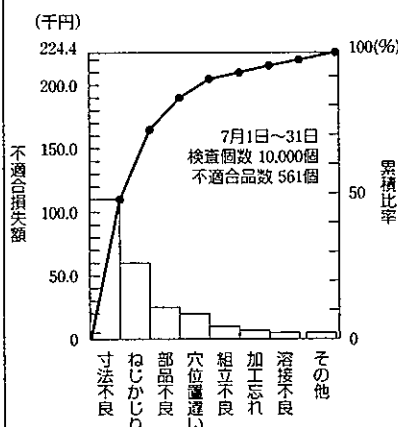
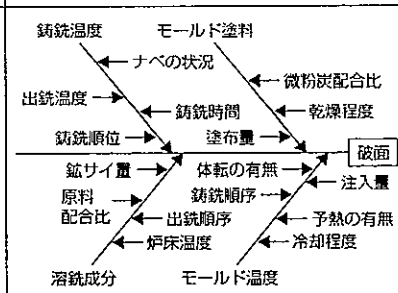
③

件数を件数の大きい順に並べて

棒グラフ、累計曲線を図に表したものを

真の先に改善しなければならぬ問題を容易に把握する。

表 2.3 (つづき)

種 類	か た ち	目 的	特 徴														
11 モノグラフ (計算図表)	 掛け算用	計算に使う グラフ	計算式や公式をグラフに しておき、面倒な計算を することなく、計算結果 が得られるもの。計算式 に応じたいろいろなグラ フが考案されている。														
12 パレート図		改善を進め るとき、何 から手をつ けたらよい かを定める グラフ	不適合品、手直し、故障、 クレームなどによる損失 金額や件数を原因別、ま たは状況別に分類し、こ れを大きい順に並べたも の。各項目は柱状図に書 き、累積を折れ線グラフ で入れる。問題を解決す るときは、重点指向で、 効果のあがる大きな項目 から手をつけていく。														
13 特性要因図		原因と結果 との関係を 表した図	品質特性、不適合項目な ど(特性)とその原因(要 因)との関係を表したも の。原因と結果との関係 を整理し、関連づけ、系 統立てるのに役立つ。														
14 チェックシート	<table border="1" data-bbox="477 1532 836 1868"> <tr> <td>A</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>B</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>C</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>D</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>E</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>F</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>計</td> <td></td> </tr> </table>	A		B		C		D		E		F		計		手軽にデー タを集め、 解析するた めの表	あらかじめ表(シート) を作っておき、作業をし ながら、その結果の印を つけること(チェック、 ・√・×・○)により、 1日の作業や製品の状況 が分かるように工夫した もの。データを集め、整 理する手間が省ける。点 検表として使えばチェッ クもれを起こさない。
A																	
B																	
C																	
D																	
E																	
F																	
計																	

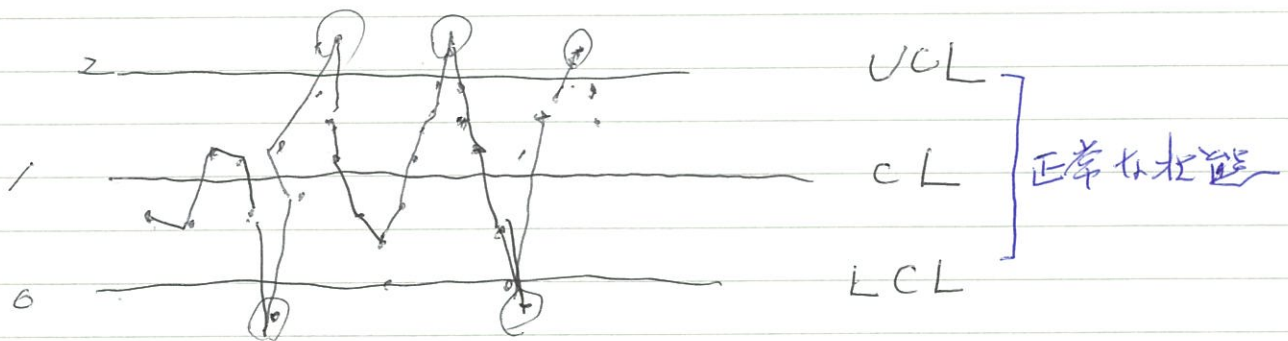
石原 啓 著

2009.3 日本規格協会 発行

2009.3 日本規格協会 発行

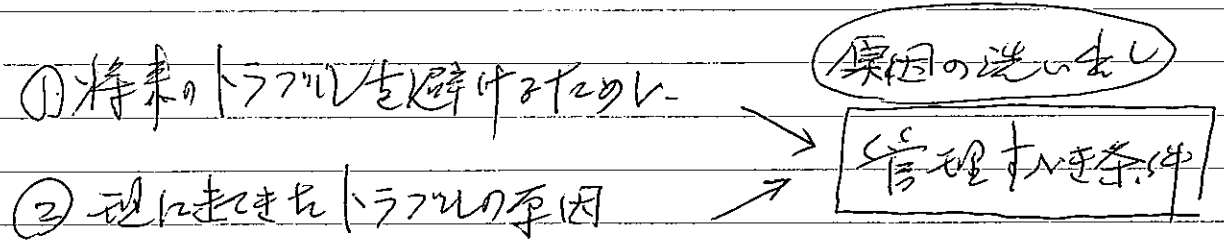
(4) 管理図

過去の安定度と 現在の状況



生産されている製品の品質が “正常な状態にあるか”
を判断し、異常の兆候を見つけるために使われる管理図

(5) 特性要因図 (真骨図)



ある特性についての要因を系統図に列挙する
問題 (矢印で読み) → 原因

因果関係と更なる能力の向上のために

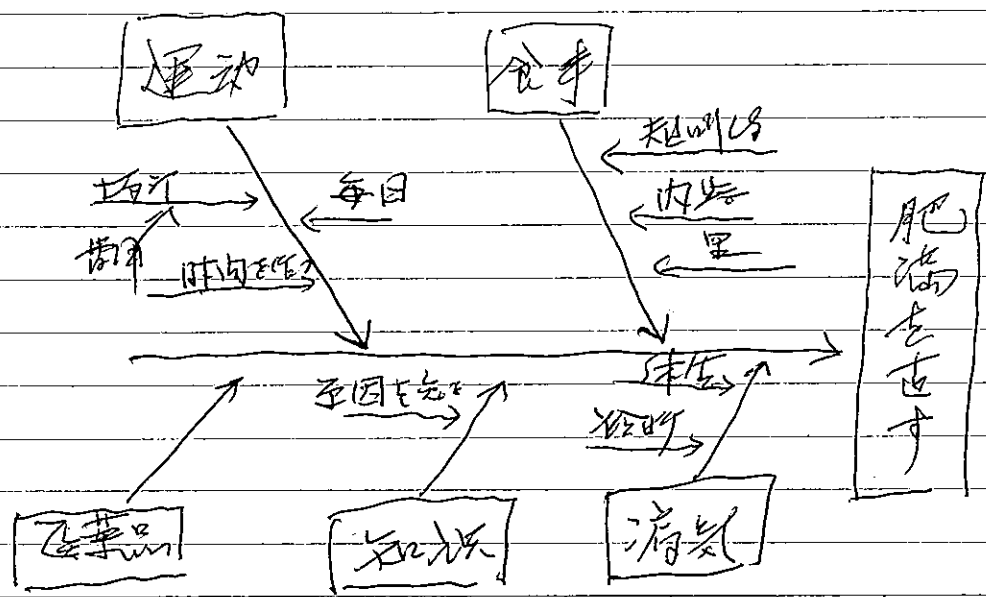
可能性の問題

確立した因果関係

将来起るかもしれない要因

トラブルを起こした原因

病気、不健康の原因...
高脂肪、喫煙
ストレス、運動不足



(6) 散布図

計量値のペア (x, y) の分布を視覚化する

(1) 強い正の相関

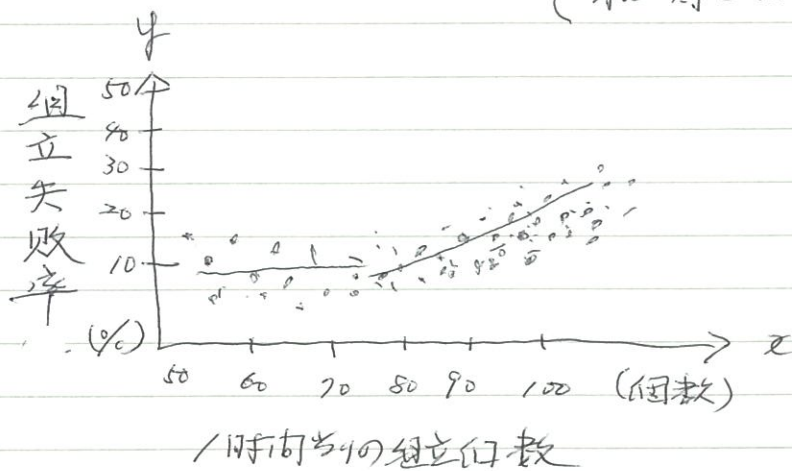
X 要因 Y 特性

(2) 強い負の相関

(3) 無相関

(4) 弱い正の相関

数字の羅列から読み取りにくい傾向を目に訴える
(相関を目で確認する)



50~75位の間に失敗率は横ばい

75以上 " " yに比例直線



(7) グラフ

① グラフの利点

- (a) 数字が一目に見える
- (b) テーブルの対比が容易
- (c) 図表手法使用率の向上
- (d) 一目で全体の把握
- (e) 管理に便利
- (f) 説明に便利
- (g) 伝わりやすい
- (h) 重要度の判断

② グラフの目標

- (a) 企業パフォーマンス
- (b) 人の印象がよい、明るさ
- (c) 人の能力向上
- (d) 社会との接点

③ グラフの効用

- (a) 経済を並べた時に、気づかない差異の発見
平均寿命の伸びの理由
- (b) グラフから経済の傾向を把握し、比較すること
どこが伸びているかを見出す
規則性の発見
コンピュターと所得の関係

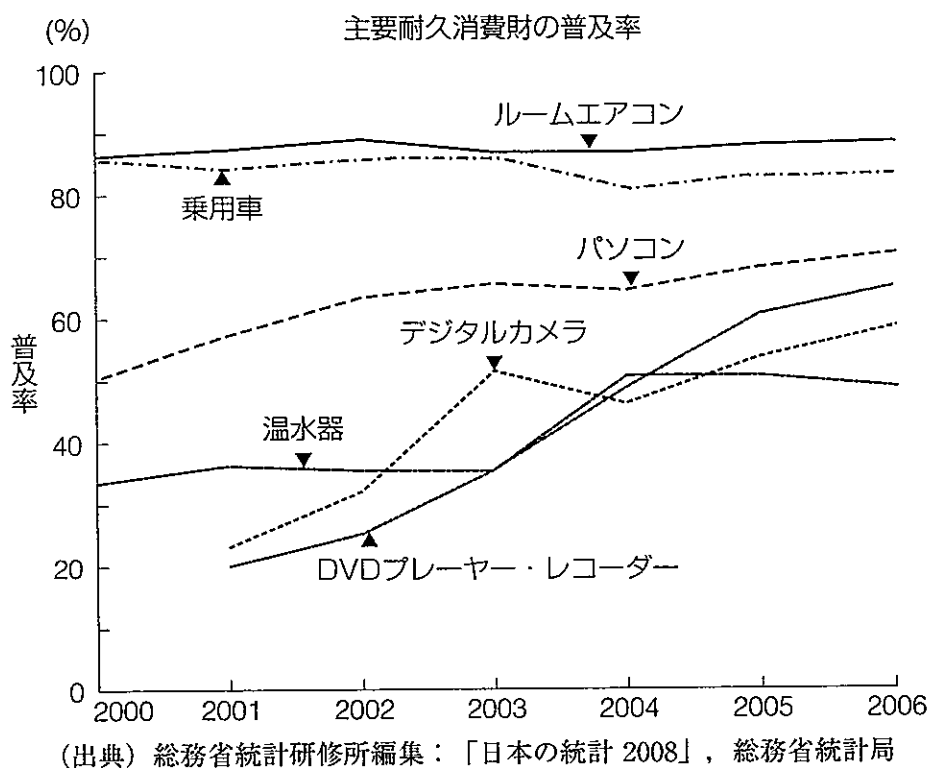


図 2.14 2つ以上の線を記入した折れ線グラフ

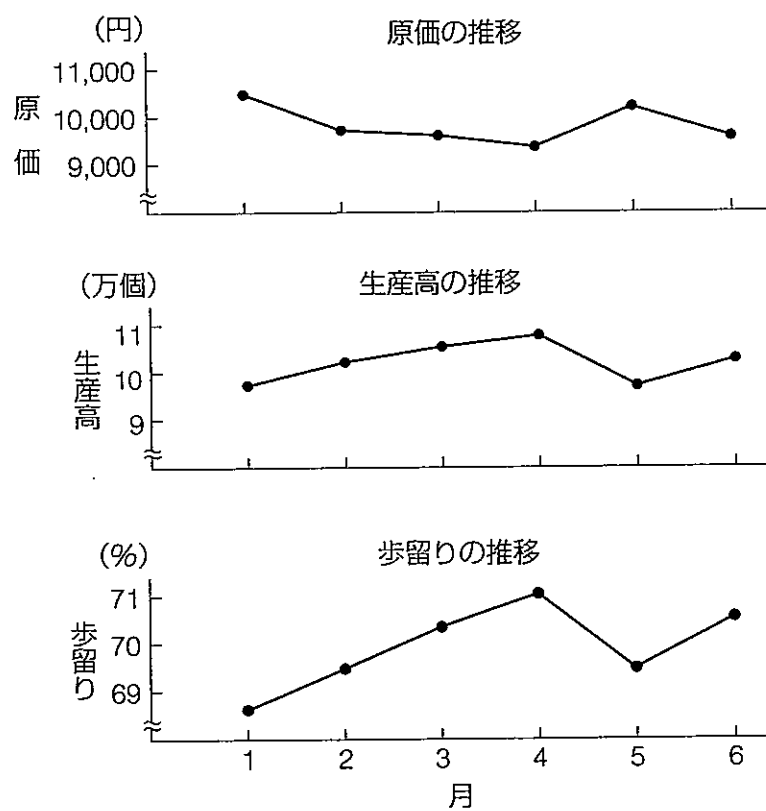


図 2.15 縦に並べた折れ線グラフ

ような現象を発見することができる。

日本人の平均寿命がこのところどんだんのびて、ついに70歳を越した。そのために、日本は長寿の国になった、つまり皆が長生きできるようになったと思っている人が多い。それではどのようなことが原因で、平均寿命がのびたかを調べるために、昭和35年と、45年のデータをグラフにしてみた。

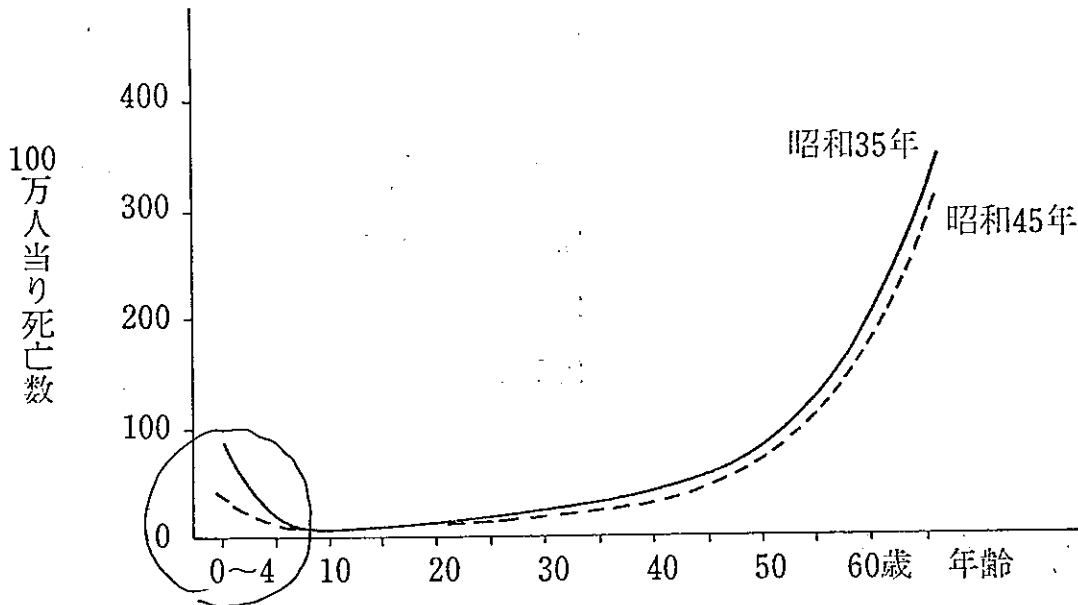


図1 年齢別死亡曲線（厚生省死亡統計より作成）

図1は年齢別死亡数である。この間に平均寿命が6歳以上ものびているのだが、曲線をみてわかる違いで著しいのは、5歳以下の子供の死亡率が1/2近く減少していることであって、高年齢層での死亡率は殆んど変わっていない。つまり、生れたばかりの子供が死ななくなったことが、平均寿命をのぼした一番大きな原因であって、年寄りが死ななくなったのではない。だから、俺も長生きできるぜと考えてよいかどうかは、問題なのである。

では、次のグラフを見て頂きたい。これらは、日本人の幸福感をしらべるためにとったデータだが、まず家庭の中のもめごとを示すひとつの数字として、離婚率をしらべてみたら、欧米先進国と比べて、むしろ低い方であること、またイギリスでは急速にふえていることがわかった。イタリアは統計上ゼロだが、これはカトリックの国なので禁止されていたためである。夫婦円満のひとつは、子供の出生数でわかるだろうというのでデータをとってみた

漢語教學講座

(外) 漢語教學研究所刊

第2回 マネジメントの挑戦 (何に挑戦するかD(3)(4))

会計と経営のブラッシュアップ
平成 28 年 1 月 12 日
山内公認会計士事務所

みなみは、入院している野球部のマネジャーの宮田夕紀の見舞に病院へ行った。夕紀は、野球部のマネジャーをしていたが、野球部が夏の大会の予選に負けてすぐ、急に体調を崩して入院してしまったのだ。夕紀はみなみにとって、幼なじみであると同時に、無二の親友でもあった。

みなみは鞆からマネジメントを取り出すとそれを開きながら言った。

「野球部とは一体何でしょう？」二人はみなみの疑問について意見を交換し合った。(最も大切なこと)→人を教育することである—(ある清掃会社)

1. 2人は野球部とは何か、組織の定義づけについて話合った。

マネジメントというのは、先ず初めに、「組織の定義づけ」から始めなければならない。「マネジメントには、こうあるわ」とみなみは言った。

あらゆる組織において共通のものの見方、理解、方向づけを実現するには、「われわれの事業は何か。何であるべきか」を定義することが不可欠である。

「つまり野球部をマネジメントするためには、先ず野球部は、どういう組織で、何をすべきかを、決めなければならないのよ」とみなみは言った。「野球部って、野球をするための組織じゃないの？」夕紀は、何気ない調子で言った。「それが違うらしいのよ」とみなみは言って、マネジメントの場所を指で示した。

2. 感動することと野球の定義

結局、野球部の定義は分からず終いだった。そこでみなみは、もう一度「マネジメント」を読み返した。

(1) 野球部は、野球をするための組織か？

…「夕紀はどのようにしてマネジャーになったの？」。夕紀は小学校の時の市の大会の決勝で、その時、みなみがサヨナラヒットを打った時の感動を、また味わいたいと思ってマネジャーになったと答えた。

(2) 夕紀は、あの時の感動を、また同じような感動を味わえるかもしれないと思って、野球部のマネジャーになりたいと思った。

(1) 会社の未来 2003 プレゼンテーション

(1) 会社に未来はあるか。 — 今とつながる未来

所有者によるイノベーション on 今を所有する巨大集積企業

↓ (移行)

↓ (移行)

競争力を持つイノベーション on 提携に基づき同盟へと移行する — *confederation* 統合体という存在?

(2) 会社を当前のものと見なしていないのか

— 前例の存在。

会社/組織の存在、そのように持つのか

人類史上最も急速に
変化した組織

会社の有利な点は(その)

会社とは、前例の存在(組織)

(3) 明日の会社

アウトソースが本数の現世

→ 知識の生産性を向上させる 最もよい方法

↓

70%以上
アウトソーシング

(アウトソーシング、フリーランスと同じ)

(4) 会社の変化

(1) GEのように... 変化を続ける

↓

(2) マイクロソフト ... 3:1 までの投資対効果の報酬として、高転率は 60% ...

(3) 自給自足 → アウトソーシング

(5) アウトソーシング

アウトソーシング → それ以外の会社の仕事

従前は 自前にならな

ければ 外に委ねた。



コスト削減のupなのか?

アウトソースした方がいいのか?

インサイル

長年におわた、7-11やコンビニ、ハローワークの仕事をつまみ食いしている

アウトサイル

外注社を管理する用意はない

いかにこう管理するかを考慮が必要である。



何色成の違う人たち、インの異なる人たち、そしてアウトの異なる人たち
と一緒に仕事をすること、管理しなければならない

(6) 会社としての振る舞い

--- 重要な経営の核心

○ (1) 何を達成しようとしているのか?

何の一番大事かを考えておきたい

何の目的か

× (2) 逆に、私たちが何を達成したいのか?

○ (3) 私たちが何を達成したいのか?

3 The Challenge To Management

2-6

作成日

作成者

1. Automation is not technical in character, Like every technology it is primarily a system of concepts, and its technical aspects are results rather than causes.
2. The first concept is a knowledge, That ^{there} is a basic pattern of stability and predictability.
3. The second concept is one of the nature of work. focus on skill as the integrating principle of work. it focuses on process, as an integrated and harmonious whole.
4. The best process — that will produce the greatest variety of goods with the greatest stability, at the lowest cost and with the least effort.

2003年 グループ・文芸部

(1) 成果とは何か

組織は 組織の 外部に 成果を生み出してきた

「現代の経営者」は「インサイダー」の著作も、すべて内側から外側を向いている
組織の内部を 米とりあげた後の 議論の展開をしている

もし、経営とは何か、経営とは何をするとか、といったことを理解しただけだと、
組織の外に 成果から 考えねばならない。

組織の外に 成果



今後の経営者の 課題

(2) 組織の目標

①昔、 大目標、— 変化を阻止する、遅らせる

②今、 変化を生み出す、イノベーションを考へる

昔 — 一つの 商品の研究

今 — 現代の競争の 原因がどこにあるか

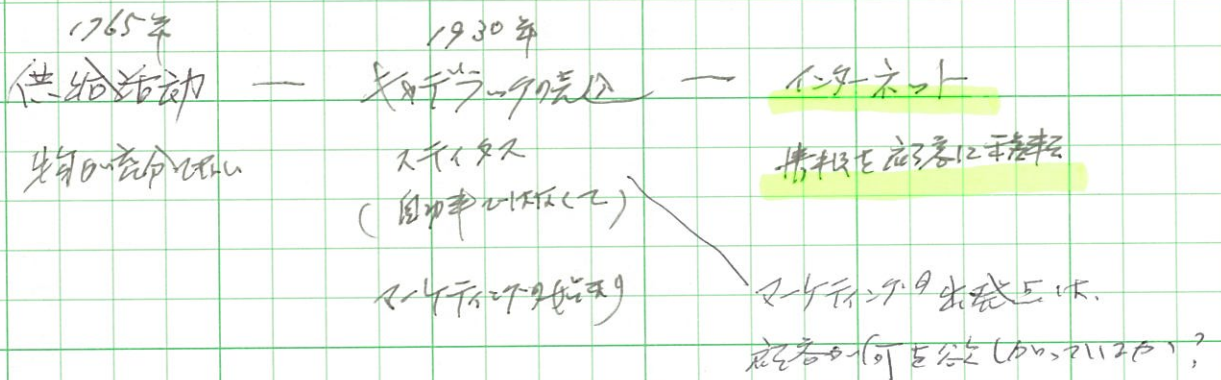
競争をいかに する相手か、同じ 製品やサービスを 考へている 企業と 下 限 不 同

どこから 競争を 仕掛けるのか、 かな？

(4) 情報を握る者の実権を握る

製造会社 → 流通会社 → 顧客

インターネットは新しい流通会社になるのか？



インターネットのマーケットとは何か

インターネットには何の面白いものが外へ出た
(あつちのものをどこかにマーケットに出す)

(5) インターネットは流通会社ではないの、それとインターネット独自のマーケットがある

eコマース インターネットをマーケットと見る

(現代の経営 第4章シアーズ物語)

- 事業のマネジメントとは何か、事業のマネジメントには何が必要か、変化を見つけそれに対応することである。

(事業というものは顧客の創造である) …事業の目的
事業のマネジメントは何が原因で変化するか

— この答はシアーズ・ローバックの物語に優るものはない

- 農民の孤立した市場の理解と認識

— 新しい流通チャンネル、市場の開拓

- 五つの領域におけるイノベーション (第一に市場を見つける)

- ① 農民のニーズに応える商品のメーカー
- ② 大都市に行けない農民のための通信販売カタログ
- ③ 売手は、「委細なく返却致します」
- ④ 通信販売の低コスト輸送の発送工場
- ⑤ 人間の組織を作りあげる

- 経営者

リチャード・シアーズ (創業者・社名)

1886年カタログによる時計の販売を始め、1893年エロースとシアーズローバックを設立

— ジュリアス・ローゼンワールド

第一期・農民ニーズに対応 — オッド・ドアリング (発送工場)

農村を歩いて、農民は何に不自由し、何を欲しているかを徹底して調査した

— ロバート・E・ウッド (第二期・市場の変化、小売店に転換)

交通革命への対応、郊外進出、都心の出入口でキャッチ、分権制度

— T・V・ハウザー (組織と人材の育成)

1978年 店舗数 900 総売上 172 億ドル (小売業世界一) 1987年売上 266 億ドル

— 時代の終りか (広報・女性向けファッション・通信販売)

ライバルのモンゴメリ・ウォードなどの競争激化、転機

(イノベーションとは?)

いかなる事業にも、三種類のイノベーションがある。すなわち、①製品とサービスにおけるイノベーション、②市場におけるイノベーションと消費者の行動者価値観におけるイノベーション、③製品を市場へ持って行くまでの間におけるイノベーションである。

X The Sears Story

2-12

作成日

作成者

1. The oversight (mistake) is no accident. It reflects the absence of tenable (suitable) economic theory of business enterprise.
2. The American farmer represented a separate and distinct market.

Separate of his isolation

distinct, because of his specific needs different from those of city consumer.

the farmer's purchasing power was individually low.

3. To reach the farmer a new distribution channel had to be created.

4. The Chicago mail-order plant was designed by Otto Paering in 1903. It was five years before Henry Ford, the first modern mass-production plant, complete with break down of all work into simple repetitive operation - line conveyor belt, standardize, interchangeable parts - and, above all, with planned plant-wide scheduling.

1. The farmer's value, it required innovation in five distinct areas.

(1) the systematic merchandising

the farmer needed in the quality and quantity, at a price he could pay.

(2) a mail-order catalogue, it had to become a regular publication rather than an announcement of special bargains. the catalogue had to become the wish book for the farmer

(3) the age-old concept of caveat emptor had to be changed to caveat venditor. - the meaning of the famous Sears policy of 'your money back no questions asked'

(4) to fill large quantities of customer orders cheaply and quickly

(5) a human organization had to be built

2. Rosenwald is the father not only Sears, but of the distribution revolution; which is so vital a factor in U.S. economic growth

The second phase in Sears story

作成日

作成者

1. the second phase in Sears begin in the mid-20s.
the second chapter was dominated by General Robert E. Wood.
2. the original Sears market was changing rapidly.
The farmer was no longer isolated; the automobile had
enabled him to go to town and to shop there.
3. The country was rapidly becoming one big homogeneous market — but the distribution system was still one
of separate and distinct class market.
4. Wood switched Sears over to retail stores —
equipped to serve both the motorized farmer and the city
population

1. To go into retail selling meant getting store managers
2. The greatest bottleneck for Sear's retail operation was the shortage of managers.
3. The most systematic innovations had to be in the field of manager development.
4. Expansion into retail selling also meant radical innovations in organization structure.
5. Mail order selling is a highly centralized operation, but retail stores cannot be run from headquarters 2000 miles away.
6. methods of managing a decentralized organization structure, methods of managing a decentralized company, meaning the performance of store managers and maintaining corporate unity with maximum local autonomy.

シブ-スブ

1. 田ノ口・アサヒも (農村の) 配達
2. 田ノ口・アサヒも (都市の) 配達 (配達) した
シブ-スブ

ドラッカーへの旅

(知の巨人の思想と人生をたどる)

著者 ジェフリー・A・クレイムズ 訳者 有賀裕子 2009年8月30日発行 ソフトバンク クリエイティブ株式会社発行

第2章 何よりも大切なのは学びである (48～頁を読んで)

著作には必ず、どう行動するかが経営の成否を決定づけると記されている。成果をあげる、組織をうまく動かす、備えを怠らない、目標を達成する…。

ドラッカー思想を支える大きな前提は、「マネジメントの神髄は実行にある」というものだ。企業が競争力を高めるためには実行力を身につけなければならない。

実行とは

- 結果への責任をすべて果たす。
- 自分の頭で徹底的に考え抜き、その結果をまわりにうまく伝える。
- ゼロから優先順位を考えなおす。

他社をしのぐ業績をあげるのは、時代遅れの戦略、製品、業務のやり方などを捨てることができること。このような過去を洗い流さないかぎり、組織の革新はありえない。

「捨てる」ことは、イノベーション実現のカギである。何かを諦めれば、そのおかげで必要なヒト、モノ、カネが得られる。

シアーズのイノベーション

- ① 農民のニーズ
- ② 通信販売カタログ
- ③ 信頼される売手
- ④ 通信販売のコスト低減
- ⑤ 人間の組織
- ⑥ 小売業への転換
- ⑦ その先・・・

それ、価値を創り出す
(有賀裕子)

原文

孙子曰：凡用兵之法，驰车千驷，革车千乘，带甲十万，千里馈粮；则内外之费，宾客之用，胶漆之材，车甲之奉，日费千金，然后十万之师举矣。

其用战也，胜久则钝兵挫锐，攻城则力屈，久暴师则国用不足。夫钝兵挫锐，屈力殫货，则诸侯乘其弊而起，虽有智者，不能善其后矣。故兵闻拙速，未睹巧之久也。夫兵久而国利者，未之有也。故不尽知用兵之害者，则不能尽知用兵之利也。

善用兵者，役不再籍，粮不三载，取用于国，因粮于敌，故军食可足也。

国之贫于师者：远师者远输，远输则百姓贫。近师者贵卖，贵卖则财竭，财竭则急于丘役。屈力中原，内虚于家，百姓之费十去其七；公家之费，破车罢马，甲冑矢弩，戟盾矛橦，丘牛大车，十去其六。

故智将务食于敌，食敌一钟，当吾二十钟；薏秆一石，当吾二十石。

故杀敌者，怒也；取敌之利者，货也。故车战，得车十乘已上，赏其先得者，而更其旌旗，车杂而乘之，卒善而养之，是谓胜敌而益强。

故兵贵胜，不贵久。

故知兵之将，民之司命，国家安危之主也。





積分の定石

(変化する量をどうやって集めるか)
 どうやって、計算するか
 どうやって、見つけるか

会計と経営のブラッシュアップ
 平成28年 / 月 / 日
 山内公認会計士事務所

次の図書等を参考にさせていただきました。(微分と積分なるほどゼミナール S58.1 岡部恒治著 日本実業出版社刊)
 (微積分のはなし 1985.3 大村平著 日科技連刊)
 (イラスト図解微分・積分 2009.6 深川和久著 日東書院刊)

I 身近な積分

1. 積分の歴史

社会科学) → グラフに描く → 幾何学の問題になる
 自然科学)

(1) 古代エジプトで積分の基礎が築かれた。(どうやって全体の面積を把握するか)



ギリシャのアルキメデスが更に発展



17Cのニュートンとライプニッツが微分・積分を発明

$\frac{dy}{dx} \rightarrow y$ を x で微分することを表す (ライプニッツ)

微分 → どう変化しているか、変化率
 大きなものを小さくしてわかり易くする、小さく分けて分析
 $y = f(x) \rightarrow f'(x)$ をつけると微分されていることを表す (ラグランジュ)

積分 → その結果、どうなるか
 小さなものから大きな形を得る、小さな変化とその結果
 曲線で囲まれた土地の面積を直線化して調べる
小さな変化は大きくなるとどんな形になったか
 変化する様子、変化する量をどうやって集めるか
 $\int$ → インテグラルが付くと積分することを表す (")

次のような技術は、すべて微分・積分がなければ発展しなかった。
 コンピュータ、通信、光学機械、テレビ、ラジオ、CD、車、鉄道、飛行機、
 建築、経済学、物理学、化学、工学、農学…



数量の関数

No. 1-2

Date

変化する時刻 x
変化する位置 y

変化する量 x
変化する金額 y

時間と量的なものに限ると

x と y の関数は、因果的 (時間量) の意味を意味

(変化する数) と (変化する数) の間の法則を表わすことになる。

→ x から y を導く、数の法則は x に y を求めて y を得る。

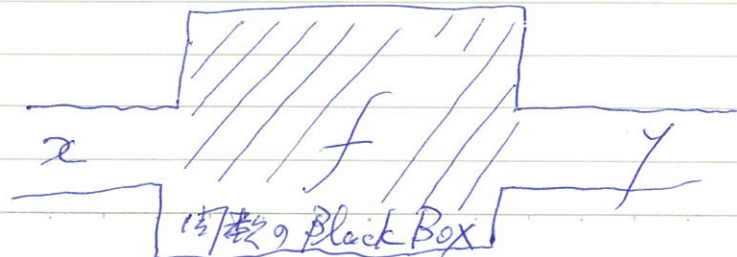
この法則は 数量の「関数」である。 $y = 3x$

Black Box

このブラックボックスは、それぞれの場での量の法則となつた、

予測なり 関係を示す。数量の関数を社会や自然の

分析に適用すれば、関数は量の法則や関係を示す。



導関数とは、変化の仕方を表わす関数 y' 、
もとの関数の導関数である。

導関数は、連続的変化に対する変化の仕方を表す。

連続量の変化を調べるときに使う

ある工場 x 秒間に生産される生産量 y は、
 $y = f(x) = x^2$ と表われるとき、 x 秒後の生産されている
速さを求めるときは、 h を無限小として x から $(x+h)$ までの
速さを求める

$$\begin{aligned}\frac{f(x+h) - f(x)}{h} &= \frac{(x+h)^2 - x^2}{h} = \frac{x^2 + 2xh + h^2 - x^2}{h} \\ &= \frac{2xh + h^2}{h} = 2x + h\end{aligned}$$

h をとくと 0 に近くすれば、平均速度 $(2x+h)$ は、
いくつでも $2x$ に近くなる。 よって x 秒後の速さである

x 秒間に生産される 生産量 $y = f(x) = x^2$ に対して、
 x に $2x$ を対応させる関数 $y' = f'(x) = 2x$ は、
生産される速さを表わす新しい関数である。

$y' = f'(x)$ を、もとの関数から得られた関数という意味で、
「導関数」といふ。

3

No.
Date

導関数の値のある変化率は、接線の傾きと等しい

放物線

$$y = f(x) = 0.2x^2$$

ある惑星で物を落としたとき、落ちて行く時間 x (秒)
と落下した距離 y (m) の関係がある

導関数

$$y' = f'(x) = 0.4x$$

導関数の量の意味は、時間から1単位(1秒)
増えれば、落下した距離 (m) がいくら増えるか
という割合を表わしている。

その値が変化し、その変化の仕方を関数として表わしている。

税金の増減には、所得から単位が増えれば、所得税がいくら
増えるかという増える割合を表す (限界値)

仮に $x=2$ のときの変化率は、

$x=2$ から $x=(2+h)$ までの h の1単位に増加した量
(距離、所得税)

$$\begin{aligned} f(2+h) - f(2) &= 0.2(2+h)^2 - 0.2 \times 2^2 \\ &= 0.8h + 0.2h^2 \end{aligned}$$

$$\text{これを } h \text{ で割った量 } \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = 0.8 + 0.2h$$

直線の傾きを表す

$$= 0.8$$

放物線、導関数、頂点 — 接点、接線の式

放物線

$$y = f(x) = -x^2 + 3x + 4$$

導関数

$$y' = f'(x) = -2x + 3$$

グーの頂点

$$f'(x) = -2x + 3 \rightarrow x = \frac{3}{2} = 1.5 \quad \text{導関数}$$

$$f(1.5) = -1.5^2 + 3 \times 1.5 + 4 \rightarrow y = 6.25 \quad (1.5, 6.25)$$

放物線上の点

$$x = 2 \text{ における}$$

接点

$$y = f(2) = -4 + 6 + 4 = 6 \quad A(2, 6)$$

接線の傾き

$A(2, 6)$ における接線の傾きは、導関数により

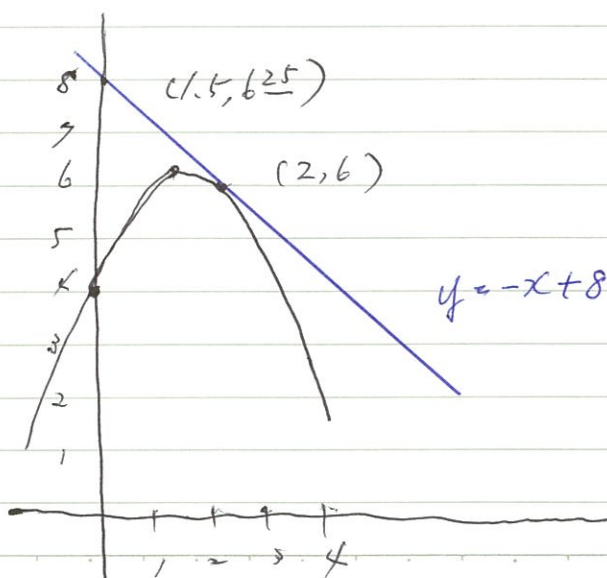
$$y' = f'(2) = -4 + 3 = -1$$

接線の式

点 (a, b) を通る、傾きを m の直線

$$y - b = m(x - a) \quad y - 6 = -1(x - 2)$$

$$y = -x + 8$$



9. 位置と速度の関係

位置を微分すると、なぜ速度になるのか、

急激に位置が変わると速度大、緩慢に変われば速度小、

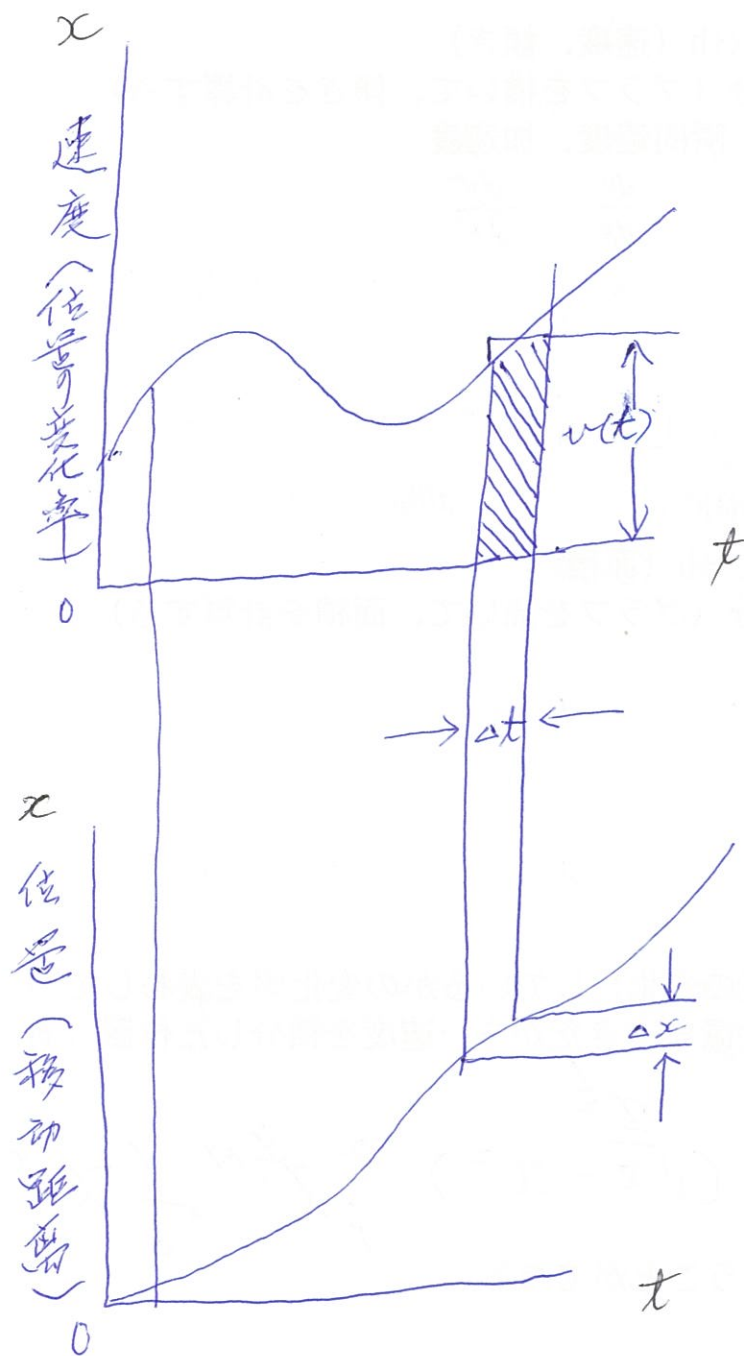
つまり、速度とは、 $\frac{1}{\text{時間}}$ の位置の変化率である。

さて位置の変化の割合は、「時間～位置」のグラフ上の傾きとみて見れば、この傾きを計算することや微分することで、位置を微分して得た値が速度を表わすことになる。

結局、微分とは変化率（変化を分析）を求めていることになる。

教えるは、物事の本質を理解するもの!!

グラフの面積が変化の結果を表すという意味は、
速度と距離の関係からよく解る。
移動



非常に短い時間の幅 Δt として、
そのときの速度は 平均して $v(t)$ であるとする。

そうすると、 Δt の位置の変化 Δx は

$\Delta x = v(t) \cdot \Delta t$ で
計算できる。

すなわち、斜線の面積が
位置の増加分 (移動距離)
真 Δx になっていることが
わかる。

位置の変化 Δx は、平均速度 $v(t)$ と 瞬間(時間) Δt
の積である $\Delta x = v(t) \cdot \Delta t$

ある時間中の移動距離は、その時間に含まれるすべての瞬間に
ついての移動距離をそれぞれ加え合せていけば求められる。

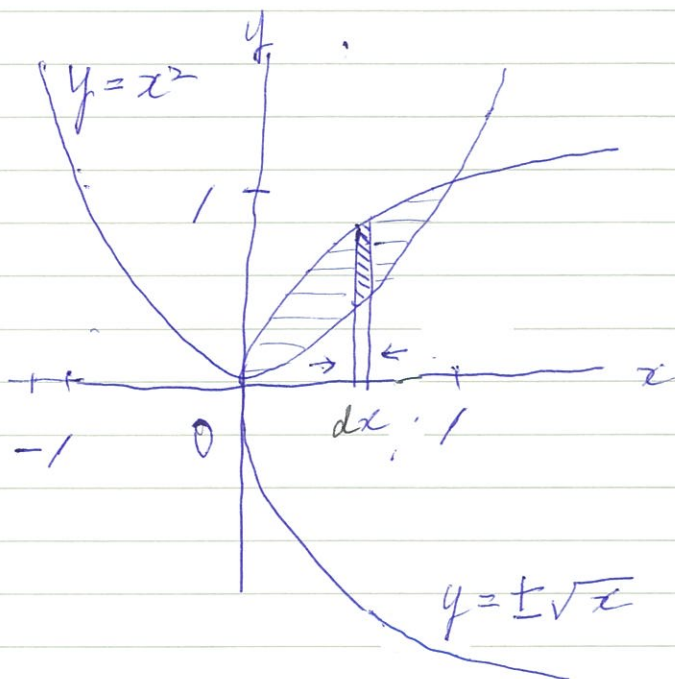
自然現象や社会現象の

$y = f(x)$ の形で表わされたとすると、

この曲線と x 軸にはさまれた面積を、

x が a から b のまでの区間について計算すると、

その面積 S は、
$$S = \int_a^b f(x) dx \quad (1)$$
 で表わされる。



左のグラフの場合、

横線の部分は、

$$y = x^2 \text{ と } y = \pm\sqrt{x}$$

の2本の曲線に囲まれたものである。

図形の縦方向の長さは

$$\sqrt{x} - x^2 \quad (dx \text{ は幅})$$

よって、細長い図形の面積を dS とすると

$$dS = (\sqrt{x} - x^2) dx$$

$$S = \int_0^1 (\sqrt{x} - x^2) dx = \left[\frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{3} x^3 \right]_0^1 = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$$

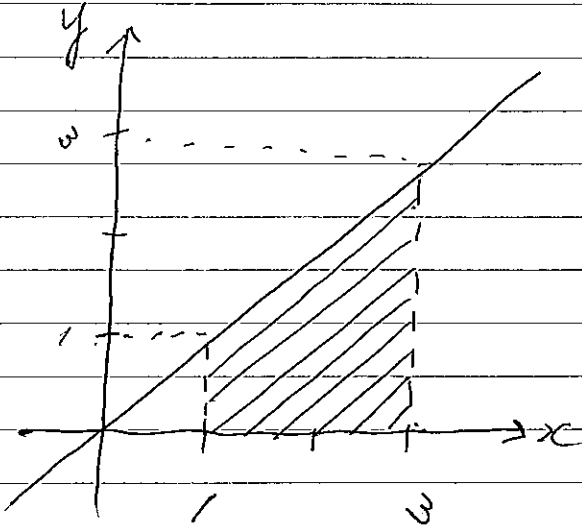
$$\int \sqrt{x} = \int x^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{1}{2}+1} x^{\frac{1}{2}+1} = \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}}$$

$$\int x^2 = \frac{1}{2+1} x^{2+1} = \frac{1}{3} x^3$$

定積分で面積を求める (グラフに囲まれた面積を求める)

$y = x$ の定積分

1 から 3 の範囲で定積分する

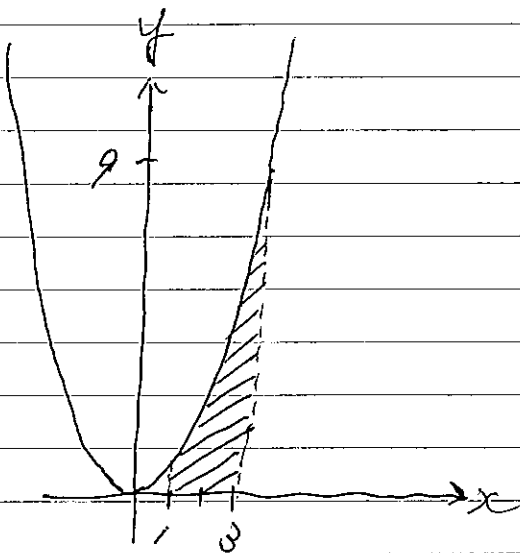


$$\int_1^3 x dx = \left[\frac{1}{2} x^2 \right]_1^3$$

$$= \frac{1}{2} (3)^2 - \frac{1}{2} (1)^2 = \frac{9}{2} - \frac{1}{2} = 4$$

$y = x^2$ の定積分

1 から 3 の範囲で定積分する



$$\int_1^3 x^2 dx = \left[\frac{1}{3} x^3 \right]_1^3$$

$$= \frac{1}{3} (3)^3 - \frac{1}{3} (1)^3 = \frac{27}{3} - \frac{1}{3} = \frac{26}{3}$$

2曲線が囲まれた面積の求め方

No.

Date

$$f(x) = x^2$$

$$g(x) = -x^2 + 2x + 4$$

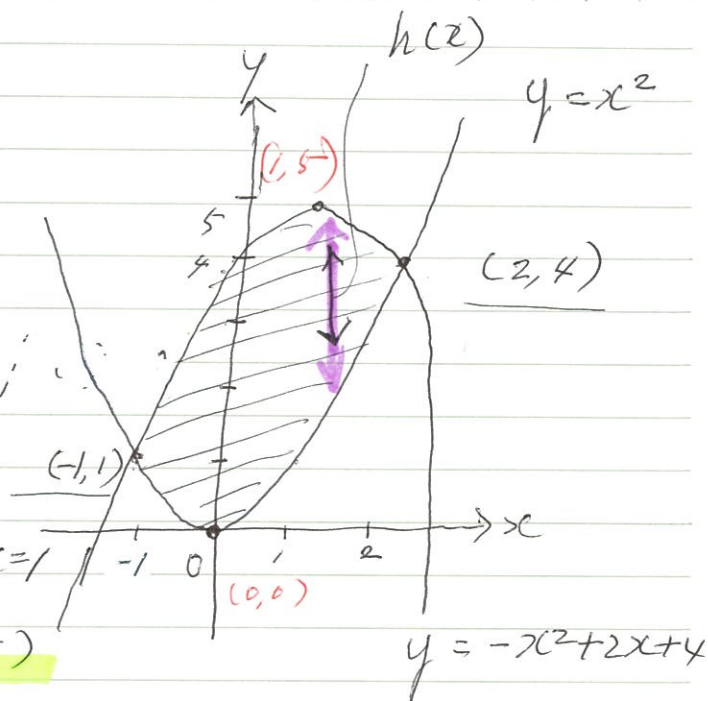
(1) グラフとグラフの頂点

$$f(x) = x^2 \text{ より } f'(x) = 2x, \therefore$$

$$f'(0) = 0 \quad f(0) = 0 \quad \text{頂点 } (0, 0)$$

$$g'(x) = -2x + 2 \quad g'(0) = -2x + 2, x = 1$$

$$g(1) = -1^2 + 2 \cdot 1 + 4 = 5 \quad \text{頂点 } (1, 5)$$



(2) 交点を求める

$f(x) = g(x)$ の二次方程式を解くと

$$x^2 = -x^2 + 2x + 4 \rightarrow -2(x^2 - x - 2) = 0$$

$$\rightarrow (x+1)(x-2) = 0 \text{ より } x = -1, 2 \text{ が交点}$$

$$x = -1 \quad y = x^2 = 1 \text{ 故に } (-1, 1) \quad x = 2 \quad y = 2^2 = 4 \text{ 故に } (2, 4) \text{ が交点}$$

(3) y方向の長さを求める

y方向の長さを $h(x)$ とすると、グラフより、

$-1 \leq x \leq 2$ の範囲で $f(x) \leq g(x)$ となる

$$h(x) = g(x) - f(x) = -x^2 + 2x + 4 - x^2 = -2x^2 + 2x + 4$$

(4) 定積分

xの範囲とy方向の長さの積を積分すると

$$\int_{-1}^2 h(x) dx = \int_{-1}^2 (-2x^2 + 2x + 4) dx = \left[-\frac{2}{3}x^3 + x^2 + 4x \right]_{-1}^2 = \left(-\frac{16}{3} + 4 + 8 \right) - \left(\frac{2}{3} + 1 - 4 \right) = 9$$

交差する関数に囲まれた面積

No.

Date

$$f(x) = x + 4$$

$$g(x) = -x^2 - 4x$$

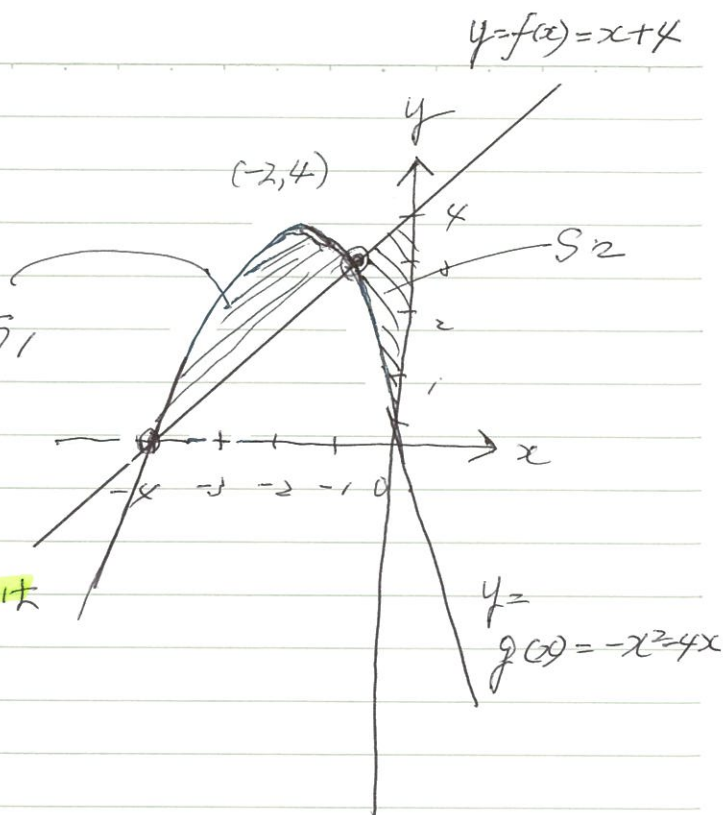
(1) グラフを描く、頂点を求める

$$f(x) = x + 4$$

$$g'(x) = -2x - 4 \rightarrow x = -2$$

$$x = -2 \text{ のとき } g'(-2) = 0 \text{ である}$$

$$g(-2) = 4 \text{ であるから } g(x) \text{ の頂点は } (-2, 4)$$



(2) 交点を求める

 $f(x) = g(x)$ の 2 次方程式を解く

$$x + 4 = -x^2 - 4x \rightarrow x^2 + 5x + 4 = 0 \rightarrow (x+1)(x+4) = 0$$

$$\therefore x = -4, -1 \text{ である。交点は } x = -4 \rightarrow y = -4 + 4 = 0 \text{ (} -4, 0 \text{)}$$

$$x = -1 \rightarrow y = -1 + 4 = 3 \text{ (} -1, 3 \text{)}$$

(3) g 方向の長さ x を求める

$$\text{グラフより } S_1 \text{ の } -4 \leq x \leq -1 \text{ であり、 } f(x) \leq g(x)$$

$$S_2 \text{ の } -1 \leq x \leq 0 \text{ であり、 } f(x) \geq g(x)$$

(4) 定積分

$$S_1 = \int_{-4}^{-1} \{g(x) - f(x)\} dx = \int_{-4}^{-1} (-x^2 - 5x - 4) dx = - \int_{-4}^{-1} (x+1)(x+4) dx$$

$$= \frac{1}{6} (-1+4)^3 = \left(\frac{2}{3} \right)$$

$$S_2 = \int_{-1}^0 \{f(x) - g(x)\} dx = \int_{-1}^0 (x^2 + 5x + 4) dx = \left[\frac{1}{3} x^3 + \frac{5}{2} x^2 + 4x \right]_{-1}^0$$

$$= -\left(-\frac{1}{3} + \frac{5}{2} - 4\right) = \left(\frac{11}{6} \right)$$

>

S_1 の範囲、 $\checkmark$ x 軸 (11) は $-4 \leq x \leq -1$ 、

y 軸 (87) は、 $f(x) \leq g(x)$ のとき、 $g(x) - f(x)$ とする。すると、

$$\begin{aligned} S_1 &= \int_{-4}^{-1} \{g(x) - f(x)\} dx \quad \text{とある} = \int_{-4}^{-1} (-x^2 - 5x - 4) dx \\ &= - \int_{-1}^{-4} (x+1)(x+4) dx = \frac{1}{6} (-1+4)^3 = \frac{9}{2} \end{aligned}$$

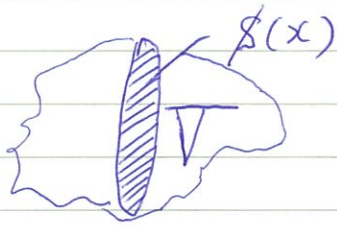
S_2 の範囲、 y 軸と $f(x)$, $g(x)$ は
図から S_2 は、

$$-1 \leq x \leq 0, \quad f(x) \geq g(x) \text{ のとき、}$$

$$S_2 = \int_{-1}^0 \{f(x) - g(x)\} dx \quad \text{とある} = \int_{-1}^0 (x^2 + 5x + 4) dx$$

$$= \left[\frac{1}{3} x^3 + \frac{5}{2} x^2 + 4x \right]_{-1}^0 = - \left(\frac{1}{3} + \frac{5}{2} - 4 \right) = \frac{11}{6}$$

2. 長さ10で、長さの方向に垂直な断面積 $S(x)$ が
次のようにある物体の体積 V を求める



$$S(x) = 3x^2$$

0から10までの断面積を積分する

$$V = \int_0^{10} S(x) dx = \int_0^{10} 3x^2 dx = \left[\frac{3}{3} x^3 \right]_0^{10}$$

$$= [x^3]_0^{10} = 10^3 - 0 = 1,000$$

かけ算に気づけば、すぐ積分できる。

サービス (一定期間) とは

13

(5) インテグラル (integral)

$y=f(x)$ を x で積分するときに、

$\int f(x) dx$ と書く (後に来る微分したものをたし算する)

$\int$ インテグラル S 字型をしているのは合計 (SUM、integral) を表わす

$f(x)$ という関数を x と限りなく小さい x のかけ算

つまり、 $f(x) dx$ と限りなく小さなもの (タテ×ヨコ) をかけ算したものを、

$\int$ その x を分割した数だけ足し合わせる記号である。

$\int$ は後に来る小さなもの (微分) をたし算すること。

x と y の関係

y は、かけ算をして全体量が求められるものになる

$y = \text{面 積} = \text{縦} \times \text{横}$

$y = \text{体 積} = \text{断面積} \times \text{高さ}$

$y = \text{距 離} = \text{速度} \times \text{時間}$

$y = \text{売上高} = \text{単価} \times \text{数量}$

$y = \text{利 息} = \text{元金} \times \text{利率}$

$y = \text{仕入高} = \text{単価} \times \text{数量}$

$y = \text{サービス} = \text{効用} \times \text{時間、数量}$

効用×時間?

サービスは 2 つのものから成り立っている

○ は 短のより長いもの、 $\text{効用} \times \text{時間}$
(サービスの短)

仕事に似ている..... 面積を表わす

2 つの長さ (効用、利率)

1 つの長さ (時間、数量)

$\int_1^2$ インテグラル

$\int_2^1$ (2) - $\int_1^2$ (1) と書くのはめんどうなので、インテグラルの上と下に 2 と 1 が付いているのは、 $\int_1^2 f(x)$ を求めて、2 を代入したものから 1 を代入したものを引くということにする。

時間の積み重ね!!

桜はいつ開花するか

桜の花のもとにある花芽は前年の夏にイキイから眠りにつき、

それ、冬から春先の気温とともに成長を続け、

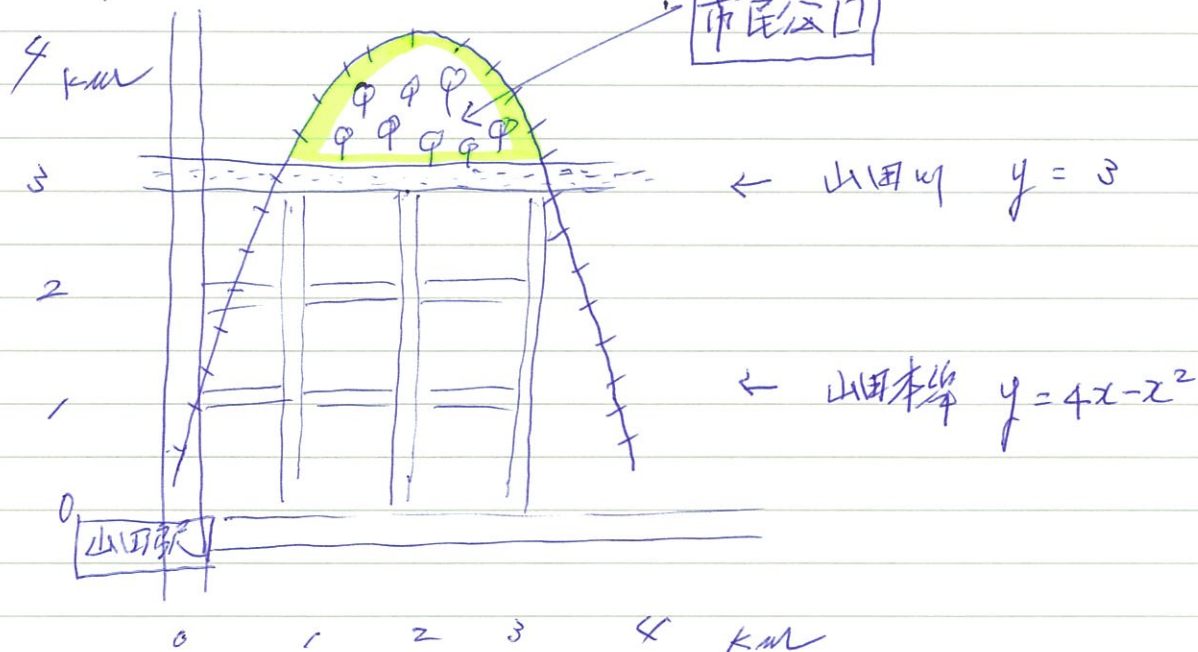
基準値の温度を足していった「積分温度」が一定の値を超えると桜は開花する

↓ 咲く

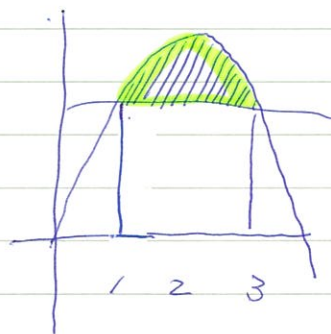
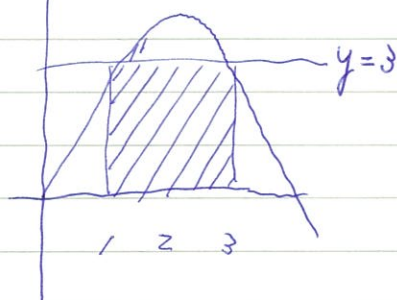
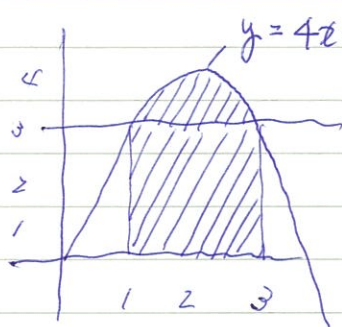


(積分)

5. 市民公園の面積



$$(A) - (B) = (C)$$



$$\int_1^3 (4x - x^2) dx$$

$$= \left[\frac{4}{2} x^2 - \frac{1}{3} x^3 \right]_1^3$$

$$= \frac{22}{3}$$

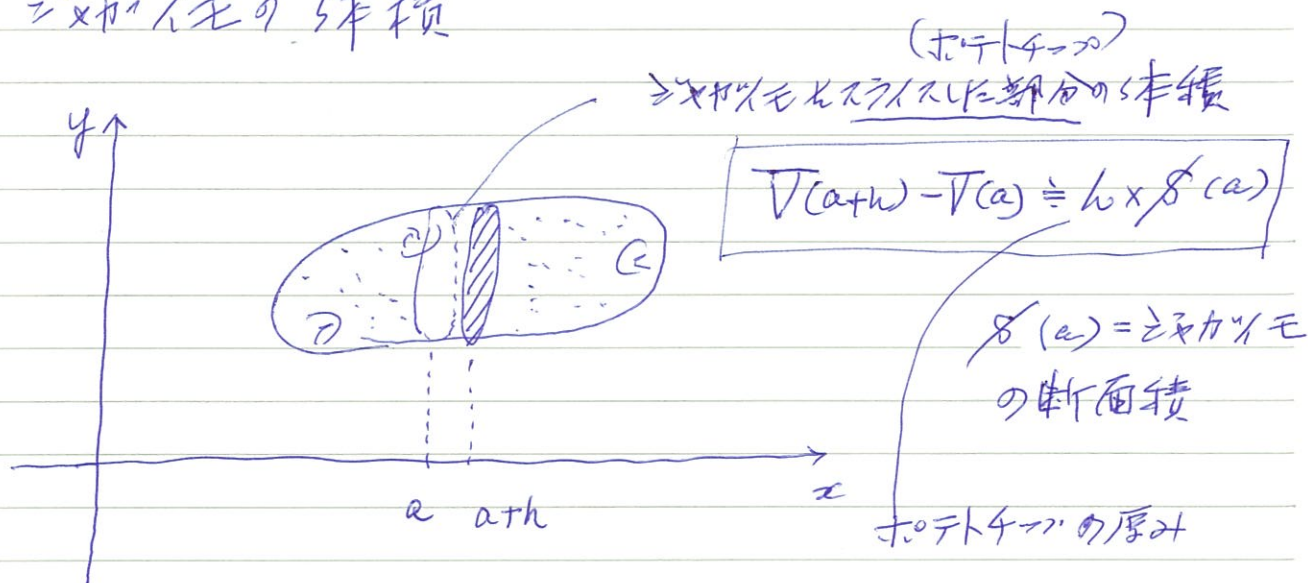
$$\int_1^3 3 dx = [3x]_1^3$$

$$= (3 \times 3) - (3 \times 1)$$

$$= 6$$

$$\frac{22}{3} - 6 = \frac{4}{3} \text{ (km}^2\text{)}$$

6. エキサイモノの体積



h を十分に小さくすれば: その体積はほぼ $h \times S(a)$ となる.

$$V(a+h) - V(a) = h \times S(a) \text{ とする.}$$

h で両辺を割り、h を十分に小さく 0 に近づけると

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{V(a+h) - V(a)}{h} \doteq \frac{h \times S(a)}{h} = S(a)$$

↑ ((エキサイモノの体積を微分するとエキサイモノのスライス (ポットチーフ) の面積になる。))

((逆に、在体の断面積を積分すれば、

その在体の体積が求まる。))

$$V(x) = \int_b^a S(x) dx$$

久 地球の体積

アレキサンドリアの天文学者 エラトステネス (B.C. 278 ~ B.C. 192)

シエネの正午の井戸に反射した太陽
(太陽の影の角度 0°)
 同時刻にアレクサンドリアで映った太陽
(太陽の影の角度 7°)

800キロの距離
 7度12分の差

地球の周囲の長さを x とすると

$$\frac{7^\circ 12'}{360^\circ} = \frac{800 \text{ km}}{x}$$

$$x \approx 40,500 \text{ km}$$

地球の周囲

$$\text{周囲} \times 2\pi \approx 6,370 \text{ km}$$

地球の半径

$$2\pi r = 40,500$$

$$r \approx 6,370$$

$$\frac{4}{3}\pi r^3 = 1.08 \times 10^{12} \text{ km}^3$$

地球の体積