第３回　連結の会計と税務

（何故、企業集団の会計や税務が必要か）

会計と経営のブラッシュアップ
平成 27 年 4 月 13 日
山内公認会計士事務所

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。(財務会計論ⅠⅡ　佐藤信彦外著　H23 年 4 月中央経済社発行)(ゼミナール現代会計入門第 9 版　伊藤邦雄著　H24.3 日本経済新聞社発行)(図解連結法人税早わかり　福薗健著　2011.4 中経出版発行)

連結会計とは何か？　　企業集団を会計で表現し、財務を判断する。支配従属関係にある 2 以上の企業を企業集団として、単一の組織体と見る。

Ⅰ　連結財務諸表

１．連結財務諸表の目的

企業集団とは支配従属関係にある法人格の異なる２以上の企業からなる経済的実態である。これを**単一の組織体**とみなして、親会社が**企業集団の経済活動**（財政状態、経営成績及び C/F の状況）を総合的に開示するものである。

グループ外から見れば、グループ内の取引は単なる内部取引、製品等の移動にすぎず、これらを相殺する必要がある。

企業集団

親会社
（支配会社）
↓
子会社
従属会社

→

連結 B/S
連結 P/L
連結 C/F 計算書
連結株主資本等変動計算書
連結財務明細表

その効果は、

①親会社の株主は、子会社を含めた全体で企業集団**を把握**できるので適切な投資判断等の意思決定ができる。（**投資情報**）

②会社相互間の取引と残高が相殺消去されるので、一つの企業集団としての**財務の実態**を把握できる。（**企業実態把握**）

③**企業グループ経営**のための適切な意思決定が行える。（**グループ経営**）

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

個別財務諸表から連結財務諸表が作成される概念図

＜貸借対照表＞

親会社Ｐ社
貸借対照表

流動資産 100 売掛金 80 (S社に対するもの)	流動負債 180
	固定負債
固定資産 S社株式 100 200	純資産 300

子会社Ｓ社
貸借対照表

流動資産 80	流動負債 買掛金 80 (P社に対するもの)
固定資産 100	固定負債
	純資産 資本金 50 剰余金 50

合算貸借対照表

流動資産 100 売掛金 80 (S社に対するもの) 80	流動負債 180 買掛金 80 (P社に対するもの)
	固定負債
固定資産 200 S社株式 100 100	純資産 300 資本金 50 剰余金 50

連結貸借対照表

流動資産 P社分 100 S社分 80	流動負債 P社分 180 S社分 0
固定資産 P社分 200 S社分 100	固定負債 P社分 0 S社分 0
	純資産 P社分 300

連結上の消去仕訳

買掛金（P社に対するもの）	80	売掛金（S社に対するもの）	80
資本金	50	S社株式	100
剰余金	50		

＜損益計算書＞

親会社Ｐ社
損益計算書

収益 2,000 売上高 500 (S社に対するもの)	費用 2,000
	利益 500

子会社Ｓ社
損益計算書

収益 1,000	費用 300 仕入高 500 (P社からのもの)
	利益 200

合算損益計算書

収益 2,000 売上高 500 (S社に対するもの) 1,000	費用 2,000 仕入高 500 (P社からのもの) 300
	利益 500 200

連結損益計算書

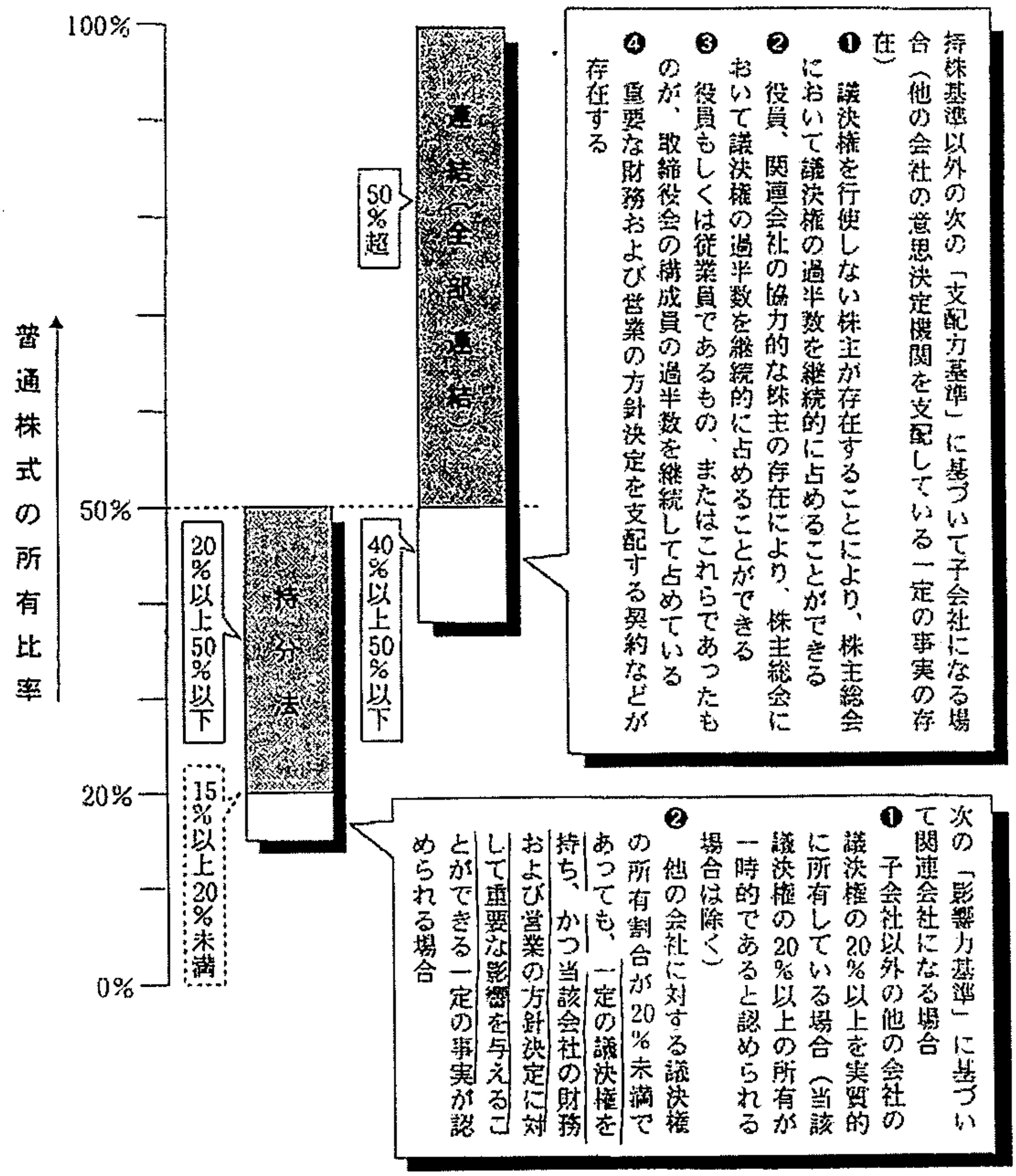
収益 P社分 2,000 S社分 1,000	費用 P社分 2,000 S社分 300
	利益 P社分 500 S社分 200

連結上の消去仕訳

売上原価（P社からの仕入高）	500	売上高（S社に対するもの）	500

テーマ別　会計実務全書から
（新日本有限責任監査法人外著　2009年4月1日　中央経済社発行）

「支配力基準」と「影響力基準」の運用



連結企業集団の経営分析【全訂版】から
（野村健太郎著　平成15年6月15日　税務経理協会発行）

４．連結の範囲と会計処理方法の統一

(1)連結の範囲

(2)連結決算日

連結は一年とし、年１回一定の日を連結決算日とする。(2010.4.1)
中間決算日(2001.4.1)、四半期報告日(2008.4.1)

(3)会計処理方法の統一

同一環境下で行われた同一の性質の取引について、親会社及び子会社が採用する会計処理の原則及び手続は統一する。

５．連結貸借対照表

(1)投資勘定と資本勘定の消去

資本金(子)	×××	子会社株式(親)	×××
剰余金(子)	×××		

(2)投資差額勘定(のれん)が生じる場合

資本金(子)	×××	子会社株式(親)	×××
剰余金(子)	×××	(のれん(親)	×××)
のれん(親)	×××		

① 投資消去差額の原因分析(公正価値評価)
② 20年以内の効果の及ぶ期間にわたって規則的に償却

(3)債権と債務の相殺消去

買掛金(子)	×××	売掛金(親)	×××
借入金(子)	×××	貸付金(親)	×××

(4)税効果会計に伴う繰延税金資産

① 連結固有の一時差異税金の期間配分
② 資本連結時の時価評価差額
③ 未実現利益の消去等

(5)持分法の適用

① 連結財務諸表を作成する場合に適用する
② 投資会社に帰属する資本及び損益の部分の変動に応じて修正する
③ 非連結子法人及び関連会社に対する投資について適用する
④ 持分会社における会計処理の原則等の統一
⑤ のれんは投資に含めて処理する

Ⅱ 連結財務諸表に関する会計基準

(1)設　定(平成 20 年 12 月 26 日　ASBJ)

連結財務諸表は、**支配従属関係**にある 2 つ以上の企業からなる集団(企業集団)を**単一の組織体**とみなして、親会社が当該企業集団の財政状態、経営成績及びキャッシュ・フローの状況を総合的に報告するために作成するものである。

(2)親会社説（日　本）

単一の支配下にある企業集団全体の資産・負債と収益・費用を連結財務諸表に表示するとともに、資本に関しては、連結財務諸表の延長線上に位置づけて、**親会社の株主の持分のみ**を反映させる考え方をいう。

(3)経済的単一体説（IFRS）

企業集団は親会社と少数株主が**ともに支配**しているものであり、連結財務諸表は双方のために作成されるべきとする考え方である。**少数株主持分**は企業集団の内部者とされ、少数株主持分は計上されず資本に含まれ、**少数株主損益**は連結損益計算書上、税金等調整前当期純損益に含まれる。

(4)親会社

他の企業の財務及び営業又は事業の方針を決定する機関(**意思決定機関**)を**支配している企業**をいい、子会社とは、当該他の企業をいう。
親会社及び子会社又は子会社が、他の企業の意思決定機関を支配している場合における当該他の企業もその親会社の子会社とみなす。
①他の企業の**議決権の過半数**を自己の計算において所有している企業
②他の企業の**議決権の 40%以上**を自己の計算において所有している企業であって、**次のいずれかの要件に該当**する企業
　㈠自己の議決権と自己と同一の議決権を行使すると認められる者等の議決権を合わせて、他の企業の**議決権の過半数**を占めること
　㈡他の企業の意思決定に影響を与える者が、当該他の企業の意思決定機関の**構成員の過半数**を占めていること
　㈢他の企業の重要な財務及び営業又は事業の方針の決定を**支配する契約**等が存在すること
　㈣他の企業の資金調達額の総額の過半について融資を行っていること（自己と緊密な関係のある者が行う融資の額を合わせて**資金調達額の総額の過半**となる場合を含む）

㈭その他、他の企業の**意思決定機関を支配**していることが推測される事実が存在すること

③自己の議決権(議決権を有しない場合を含む)と、緊密な関係があることにより自己と同一の議決権を行使すると認められる者等の議決権を含めて、他の企業の**議決権の過半数**を占めている企業であって、かつ、上記②㈺～㈡のいずれかの要件に該当する企業

⑸非連結子会社

投資家の判断を誤らせないために、連結の範囲からはずす。

①支配が一時的と認められる会社（判断）

②連結することで利害関係者の判断を著しく誤らせる恐れのある会社（判断）

③インフレが著しく進んでいる国の会社（判断）

④投資家の判断に影響を与えない重要性の低い会社（コストベネフィット）

尚、IFRS では、こうした連結除外の規定は設けられていない。

取得初年度の連結B/S

--> 移記
→ 移記 ］仕訳ではない

(連結第0年度)

科　目	取得初年度 個別財務諸表			連結仕訳			連結貸借対照表
	P社	S社	合計	開始仕訳(a)	S社当期純利益の配分(g)	のれんの償却(h)	
貸借対照表							
諸資産	67,310	8,300	75,610				75,610
S社への投資	5,190		5,190	(5,190)			
のれん				150			150
資産合計	72,500	8,300	80,800	(5,040)	0	0	75,760
諸負債	(35,000)	(2,000)	(37,000)				(37,000)
少数株主持分			0	(1,260)			(1,260)
資本金	(6,000)	(1,000)	(7,000)	1,000			(6,000)
剰余金	(31,500)	(5,300)	(36,800)	5,300			(31,500)
負債・純資産合計	(72,500)	(8,300)	(80,800)	5,040	0	0	(75,760)
損益計算書							
諸収益			0				0
諸費用			0				0
のれん償却							0
少数株主損益							0
当期純利益	0	0	0		0	0	0
利益剰余金							
期首残高	(31,500)	(5,300)	(36,800)	5,300			(31,500)
当期純利益			0		0	0	0
期末残高	(31,500)	(5,300)	(36,800)	5,300	0	0	(31,500)

(1) 第0年度P社のB/S

諸資産	72,500
諸負債	35,000
資本金	6,000
剰余金	31,500
負債資本計	72,500

(2) 第0年度S社のB/S

諸資産	8,300
諸負債	2,000
資本金	1,000
剰余金	5,300
負債資本計	8,300

(3) P社によるS社株式80％の取得直後のB/S（上記）
S社への投資　5,190　現預金　5,190

(4) 第0年度　B/S連結仕訳

S社資本金	1,000	S社への投資	5,190
S社期首剰余金	5,300	少数株主持分	1,260
のれん	150		

(5) 連結仕訳とは、連結消去仕訳のこと

第1年度　連結精算表

--> 移記
→ 移記 ］仕訳ではない

(連結第1年度)

科　目	第1年度末 個別財務諸表			連結仕訳			連結財務諸表
	P社	S社	合計	開始仕訳(a)	S社当期純利益の配分(g)	のれんの償却(h)	
貸借対照表							
諸資産	92,310	20,300	112,610				112,610
S社への投資	5,190		5,190	(5,190)			
のれん				150		(30)	120
資産合計	97,500	20,300	117,800	(5,040)		(30)	112,730
諸負債	(35,000)	(12,000)	(47,000)				(47,000)
少数株主持分			0	(1,260)	(400)		(1,660)
資本金	(6,000)	(1,000)	(7,000)	1,000			(6,000)
剰余金	(56,500)	(7,300)	(63,800)	5,300	400	30	(58,070)
負債・純資産合計	(97,500)	(20,300)	(117,800)	5,040	0	30	(112,730)
損益計算書							
諸収益	(250,000)	(90,000)	(340,000)				(340,000)
諸費用	225,000	88,000	313,000				313,000
のれん償却						30	30
少数株主損益					400		400
当期純利益	(25,000)	(2,000)	(27,000)		400	30	(26,570)
利益剰余金							
期首残高	(31,500)	(5,300)	(36,800)	5,300			(31,500)
当期純利益	(25,000)	(2,000)	(27,000)		400	30	(26,570)
期末残高	(56,500)	(7,300)	(63,800)	5,300	400	30	(58,070)

(第1年度の開始仕訳)

(a)

S社資本金	1,000	S社への投資	5,190
S社期首剰余金	5,300	少数株主持分	1,260
のれん	150		

(g) S社の当期純利益は2,000
P/L少数株主損益　400　B/S少数株主持分　400

(h) P/Lのれん償却　30　B/Sのれん　30

(第2年度の開始仕訳)

資本金	1,000	S社への投資	5,190
期首剰余金	7,300	少数持分	1,660
のれん	120	連結剰余金※	1,570

※ 連結剰余金　第1年度増加分によるもの
2,000−400−30＝1,570 第1年度に稼いだもの
7,300−1,570＝5,730 相殺　連結剰余金
(当期純利益欄の当期分連結純増減　1,570)
(第1年度の連結部分－子会社利益)

第2年度　連 結 精 算 表

(連結第2年度)

科目	第2年度末 個別財務諸表 P社	S社	合計	連結消去仕訳 開始仕訳(a)(第1年度末)	債権・債務の消去(b)	内部取引高・未実現利益の消去 内部売上高の消去(c)	商品に係る内部利益の消去(d)	備品売却に係る内部利益の消去(e)※2	減価償却費に含まれる内部利益の実現(f)	S社当期純利益の配分(g)	のれんの償却(h)	連結財務諸表
貸借対照表												
諸資産	168,010	20,000	188,010									188,010
P社への売掛金		20,000	20,000		(20,000)							
商品	10,000		10,000				(1,000)					9,000
備品		5,000	5,000					(1,000)				4,000
S社への投資	5,190		5,190	(5,190)								
のれん				120							(30)	90
資産合計	183,200	45,000	228,200	(5,070)	(20,000)		(1,000)	(1,000)			(30)	201,100
諸負債	(59,700)	(33,200)	(92,900)									(92,900)
S社からの買掛金	(20,000)		(20,000)		20,000							
原価償却累計額		(500)	(500)						100			(400)
少数株主持分			0	(1,660)			200			(600)		(2,060)
資本金	(6,000)	(1,000)	(7,000)	1,000								(6,000)
剰余金	(97,500)	(10,300)	(107,800)	5,730			800	1,000	(100)	600	30	(99,740)
負債・純資産合計	(183,200)	(45,000)	(228,200)	5,070	20,000		1,000	1,000	0	0	30	(201,100)
損益計算書												
売上	(300,000)	(100,000)	(400,000)			50,000						(350,000)
備品売却益	(1,000)		(1,000)					1,000				
売上原価	240,000	90,000	330,000			(50,000)	1,000					281,000
販売費・管理費	20,000	7,000	27,000						(100)			26,900
のれん償却											30	30
少数株主損益							(200)			600		400
当期純利益	(41,000)	(3,000)	(44,000)			0	800	1,000	(100)	600	30	(41,670)
利益剰余金												
期首残高	(56,500)	(7,300)	(63,800)	5,730								(58,070)
当期純利益	(41,000)	(3,000)	(44,000)				800	1,000	(100)	600	30	(41,670)
期末残高	(97,500)	(10,300)	(107,800)	5,730			800	1,000	(100)	600	30	(99,740)

(a) 第2年度の修正消去欄の仕訳(開始仕訳)
S社資本金　1,000　S社への投資　5,190
S社期首剰余金　7,300　少数株主持分　1,660
のれん　120　S社期首剰余金　1,570　※1

(b) 債権債務の相殺消去
S社からの買掛金　20,000　P社への売掛金　20,000

(c) S社からP社への商品売上50,000(利益10%)
S社売上高　50,000　P社売上原価　50,000

(d) P社のS社仕入在庫10,000の未実現利益消去(アップストリーム)
P社原価　1,000　P社商品　1,000
少数株主持分(B/S)　200　少数株主損益(P/L)　200

(e) P社は備品(5年)4,000を5,000でS社へ売却　※2
P社備品売却益　1,000　S社備品　1,000

(f) 過大償却分100を戻す(実現分)
S社減価償却累計額　100　S社販管費　100

(g) S社の利益の少数株主持分を計算する　S社当期純利益3,000×20%
少数株主利益(P/L)　600　少数株主持分(B/S)　600

(h) のれんの償却を行う
のれん償却　30　のれん　30

※1 2,000−400−30＝1,570　第1年度に増の連結剰余金
※2 取引は消去しない(債権債務でない、損益取引でない)が、内部利益は消去する

S社利益	(3,000)
少数株主持分	600
P社内部利益	(200)
P社少数持分	1,000
P社売却益	200
S社売却益	1,000
S社消却額	(100)
のれん償却	30
第2年度連結剰余金増	(670)
第1年度連結剰余金増	(1,570)
計	(2,240)

第3年度　連結精算表

（連結第3年度）

科目	第3年度末 個別財務諸表 P社	S社	合計	連結仕訳 開始仕訳 (a)	内部取引高・未実現利益の消去 内部売上高の消去 (c)	商品に係る内部利益の消去 (d)	減価償却費に含まれる内部利益の実現 (f)	S社当期純利益の配分 (g)	のれんの償却 (h)	剰余金処分の調整 受取配当金の振戻し (i)	配当金の調整 (j)	連結財務諸表
貸借対照表												
諸資産	191,510	51,900	243,410									243,410
商品	15,000		15,000	(1,000)		(500)						13,500
備品		5,000	5,000	(1,000)								4,000
S社への投資	5,190		5,190	(5,190)								
のれん				90					(30)			60
資産合計	211,700	56,900	268,600	(7,100)		(500)			(30)			260,970
諸負債	(69,700)	(39,900)	(109,600)									(109,600)
原価償却累計額		(1,000)	(1,000)	100			100					(800)
少数株主持分			0	(2,060)		100		(1,000)			60	(2,900)
資本金	(6,000)	(1,000)	(7,000)	1,000								(6,000)
剰余金	(136,000)	(15,000)	(151,000)	→ 8,060		→ 400	→ (100)	→ 1,000	→ 30		→ (60)	(141,670)
負債・純資産合計	(211,700)	(56,900)	(268,600)	7,100		500	0	0	30		0	(260,970)
損益計算書												0
売上	(400,000)	(150,000)	(550,000)		60,000							(490,000)
売上原価	330,160	135,000	465,160		(60,000)	500						405,660
販売費・管理費	30,080	10,000	40,080				(100)					39,980
受取配当金	(240)		(240)							240		0
のれん償却									30			30
少数株主損益						(100)		1,000				900
当期純利益	(40,000)	(5,000)	(45,000)		0	400	(100)	1,000	30	240		(43,430)
利益剰余金												0
期首残高	(97,500)	(10,300)	(107,800)	8,060								(99,740)
減少高：												0
配当金	1,500	300	1,800							(240)	(60)	1,500
当期純利益	(40,000)	(5,000)	(45,000)			→ 400	→ (100)	→ 1,000	→ 30	→ 240		(43,430)
期末残高	(136,000)	(15,000)	(151,000)	8,060		400	(100)	1,000	30	0	(60)	(141,670)

(a) 第3年度の修正消去欄の仕訳（開始仕訳）

S社資本金	1,000	S社への投資	5,190
S社期首剰余金	8,060	少数株主持分	2,060
のれん	90	商品	1,000
減価償却累計額	100	備品	1,000

(c) S社からP社への内部売上60,000（内部利益10％）

S社売上高	60,000	P社売上原価	60,000

(d) P社のS社仕入期末在庫15,000の未実現利益消去
（前期末仕入在庫10,000）

売上原価	500	商品	500
少数株主持分 (B/S)	100	少数株主損益 (P/L)	100

(f) 償却資産に含まれる内部利益の実現
（過大償却分の戻し）

減価償却累計額	100	販管費	100

(g) S社当期利益の少数株主持ち分の計算

少数株主利益 (P/L)	1,000	少数株主持分 (B/S)	1,000

(h) のれんの償却を行う

のれん償却	30	のれん	30

(i) 受取配当金の二重利益排除（S社からのP社受取分）

受取配当金 (P/L)	240	配当金 (S/S)	240

(j) 受取配当金のS社の少数株主受取分

少数株主持分 (B/S)	60	配当金 (S/S)	60

S社利益	(5,000)
少数株主持分	1,000
P社内部利益	500
P社（少数持分）	(100)
P社償却（〃）	(100)
のれん償却	30
S社利益配当	240
第3年度連結剰余金増	(3,430)
第2年度連結剰余金増	(2,240)
計	(5,670)

Ⅳ 連結納税

(1) 連結納税制度の目的

平成 14 年度税制改正により導入された制度である。
企業グループの一体性に着目し、あたかも一つの法人であるかのように捉えて**損益を通算**した上で、**法人税を課税**する仕組みである。
これは、企業グループの事業と課税を、法人単位のみを捉えて行うことなく、企業グループ全体を一体として取扱うことが、企業活動の実態にも沿っており、**課税の公平を図る**ことになるからである。

(2) メリットとデメリット

①企業グループ内の損益の通算
　財務省の試算によれば、**損益通算**による企業側のメリットは約 8,000 億円にのぼるとされている。
②未実現利益の繰延べ
　グループ会社間の収益取引において最終の外部売上において課税が起きる。即ち、**課税の時期が遅くなる**。
③子法人の固定資産などの時価評価
　連結初年度、あるいは連結グループへ加入時には、子法人の固定資産などの直前事業年度末での**時価評価**が必要である。(除、組織再編税制の適格要件を満たすもの)
④**連結親法人に多額の欠損金**があり、かつ、連結子法人において課税所得が発生する見込である企業グループに節税効果がある。

(3) 制度の適用範囲

①100%子会社の**すべてに導入**する。(除、外国法人)
②他の内国法人(普通法人または協同組合等)に発行済株式のすべてを保有されている法人は除く。内国法人の 100%子法人は連結親法人にはなれない。
③**出口のない制度**と言われており、いったん選択した後は取り止めることはできない。

(4) 申告期限等

①連結事業年度終了の日の翌日から 2 ヶ月以内(**2 ヶ月内の延長申請可能**)
②住民税、事業税、消費税等の税目については、それぞれの個別法人において確定申告を行う。

(5) 連結納税グループ内における税金の精算

黒字子法人　……　親法人に向けて子法人が負担する（親法人が赤字の場合）
赤字子法人　……　親法人から子法人が受取る　　　　（親法人が黒字の場合）

（法人税率 30%として）

	（ケース 1）			（ケース 2）		
	所得(1)	課税(1)		所得(2)	課税(2)	
親Ｐ社	1,000	300	（支払）	1,000	300	（支払）
子Ａ社	300	90	（支払）	300	90	（支払）
子Ｂ社	△500	△150	（受取）	△3,000	△390	（受取）
所　得	800			△1,700		
納　付 ①		240			0	
(単　体)②	(1,300)	(390)		(1,300)	(390)	
差額①-②		**△150**			**△390**	

	（ケース 3）		
親Ｐ社	△1,000	△300	（受取）
子Ａ社	300	90	（納付）
子Ｂ社	2,000	600	（納付）
所　得	1,300		
納　付 ①		390	
(単　体)②	(2,300)	(690)	
差額①-②		**△300**	

当期所得計算の全体チェック（説明例 105）

日　付　:
担当者　:

	説　明	A社	B社	C社	D社	合計	内　容	チェック事項	結果
	税引前当期純損益(a)	500	300	△200	0	600	確定決算値 A,B黒、C赤	(単体ベース)	
	連結所得金額の調整								
1	単体ベースで計算する所得調整 減価償却費の損益算入限度超過額(b) →	200	100	—	0	300	(単体ベース)	減価償却費 諸引当金	
2	**連結ベースで計算する所得調整** 寄附金の損金不算入額の調整(c) ←	—	50	50	0	100	一般寄付金 B200、C200 (以下、連結ベース)	受取配当金、交際費(資) 寄附金(連)(試)(控)	
3	**連結納税特有の所得調整** グループ内譲渡損益の繰延(d)	200	—	—	0	200	Aが簿価300の土地を Cへ100で売却	譲渡損益修正 (土地含み損)	
	仮計 (e)=(a)+(b)+(c)+(d)	900	450	△150	0	1,200			
4	**連結欠損金当期控除額の算定** 連結前欠損金の当期控除額(f) ←	△50	△250	—	0	△300	連結前欠損金 A△50、B△250		
5	**連結所得金額の算定** (g)=(e)+(f)	850	200	△150	0	900			
6	**連結法人税額(税額控除前)の算定** (h)=(g)×30%	255	60	△45	0	270	親法人の税率 30%		
	連結法人税額の調整								
7	単体ベースで計算する税額調整 設備投資に係る税額控除(i) →	—	△20	—	0	△20	情報基盤強化設備等B△20 B個別135、連結270のため (単体ベース)		
8	**連結ベースで計算する税額調整** 試験研究費に係る税額控除(j) ←	△55	△20	—	0	△75	研究開発費A△55、B△20 税額基準A40、B40を合算比較	所得税額、外国税額 留保金課税、試験研究費	
9	**納付すべき連結法人税額の算定** (k)=(h)+(i)+(j)	200	20	△45	0	175			

→単体から、←按分計算から

		A社	B社	C社	D社	合計
10	法人税納付 Aの未払法人税 B　〃 C　〃	200 未払△200	20 未払△20	△45 未収45	0	175
11	法人住民税					
12	法人事業税					

個別帰属額の計算の過程（説明例 146）

日　付 :
担当者 :

（単位：百万円）

項　目		計算	A 社	B 社	C 社	合計	説　明	ﾁｪｯｸ
第 1 期所得金額		A	△450	△300	△150	△900	A,B,C とも赤字	
第 0 期分	連結欠損金(B 社分又は特定連結欠損金)	B	△200	△100	—	△300	0 期の繰欠	
第 1 期分	連結欠損金個別帰属額(うち特定分)	C=A	△450	△300	△150	△900	1 期の△900 の各社発生	
第 1 期末の個別帰属額合計額		D=B+C	△650	△400	△150	△1,200	**第 1 期末の繰欠**	

第 2 期所得金額		E	△160	100	△240	△300	A,C 赤、B、所得△300	
第 2 期分	連結欠損金個別帰属額 ←	F	△120	0	△180	△300	2 期の赤を A,C に按分	
第 1 期分	連結欠損金個別帰属額	G=C	△450	△300	△150	△900	1 期の繰欠	
第 0 期分	連結欠損金(B 社分は特定連結欠損金)	H=B	△200	△100	—	△300	0 期の繰欠	
第 2 期末個別帰属額合計額		I=F+G+H	△770	△400	△330	△1,500	**連結 2 期末の繰欠合計**	

第 3 期所得金額		J	300	300	300	900	A,B,C とも黒字	
第 0 期分	(特)連結欠損金繰越控除額	K	—	△100	—	△100	0 期の(特)△100 控除	
第 0 期分	(特)連結欠損金繰越控除額後所得金額	L=J+K	300	200	300	800	控除後 3 期所得 800	
第 0 期分	(非)連結欠損金繰越控除額	M	△200	—	—	△200	0 期の(非)△200 控除	
第 0 期分	(非)連結欠損金繰越控除後所得金額	N=L+M	100	200	300	600	控除後 3 期所得 600	
第 1 期分	連結欠損金繰越控除額 ←	O	△300	△200	△100	△600	1 期 G△900 の残△600 を第 1 期繰欠残により按分	
第 3 期連結欠損金控除後課税所得		P=N+O	△200	0	200	0	控除後 3 期所得 0	
第 2 期分	連結欠損金個別帰属額	Q=F	△120	0	△180	△300	2 期の繰欠	
第 1 期分	連結欠損金個別帰属額 ←	R=G-O	△150	△100	△50	△300	1 期 G△900 の△300 を按分	
第 3 期末の個別帰属額合計額		S=Q+R	△270	△100	△230	△600	**3 期末の繰欠合計**	

特定連結欠損金　：各社の個別所得の範囲内で控除可能（H22 改正）
非特定連結欠損金　：連結グループ全体の所得から控除可能

連結申告書チェックリスト

会社名（　　　　　　　　　　　　）　　　　　　　　　　H25.6.28 Y,K,E,H,U
作成者（　/　/　　）チェック（　/　/　　）

	OK	修　正、疑問点等
１．連結別表四集計表(単体ベースでの所得調整)		
(1) 個別別表から正しく転記されているか (№1 仮計まで)	○	
(2) 転記した計算の正確性		
小計	○	
仮計	○	
合計	○	
２．連結所得金額の計算(連結ベースでの所得調整) 個別別表の添付と連結別表の作成		
(1) 受取配当金（別表八の二）	○	
(2) 交際費　　（別表十五の二）	○	
(3) 寄付金　　（別表十四の二）	○	
(4) 所得税　　（別表六の二）	○	
(5) 連結欠損金（別表七の二）	○	
(6) 貸倒引当金（別表十一（一の二））	○	
⋮		
(11)上記の集計表への転記		
３．連結積立金の計算 個別別表の添付と連結ベースの別表五の二(一)		
(1) 連結別表四の留保を個別別表五の二(一)付表一へ転記	○	
４．連結所得金額の計算		
(1) 法人税	○	
(2) 住民税	○	
(3) 事業税	○	
５．連結納税ソフトの検討		

第３回　ビジネスとは何か
（イノベーションとは、D(5)(6)）

会計と経営のブラッシュアップ
平成 27 年 4 月 13 日
山内公認会計士事務所

1. **野球部の顧客の定義は何か、顧客はどこにいるか**
みなみには、野球部の定義が**「野球をすること」**でないように、野球部の顧客が**「試合を見にくる人」**というのもやっぱりしっくりこなかった。

(1) **われわれの事業は何か、ミッションは何か**
成功を収めている企業の成功は、**「われわれの事業は何か」**を問い、その問いに対する答えを考え、明確にすることによってもたらされている。ドラッカーは、事業とは市場を生み出すもの、創造するものといい、利潤はいい経営をしていれば自然に生まれてくるもので、利潤の追求を目的にすることは誤りだという。利益と付加価値の違い。
事業は変化する。だから捨てることが必要である。

(2) **顧客は誰か**
顧客は何を欲しているか。それは全社的に考えるべきである。
(ニーズ、満足、スティタス)

(3) **シュンペーターの経済発展の理論(1912)**
経済発展の基本動因は、innovation 技術革新である。これに当るものは次の 5 点である。

① 企業者の創造的活動による新製品の生産
② 新生産方式の導入
③ 新販路の開拓
④ 新資源の占有
⑤ 新組織、方式の達成（出現）

また彼は、景気循環論(1939)で、コンドラチェフの長期波動およびジュグラー循環をイノベーションによる景気活動の消長で説明しようと試みている。

(4) **顧客の創造－マーケティング**
価値の創造－イノベーション（創造的破壊）
ともに経済の本質

(マネジメント・エッセンシャル版 2～3、9～10、22～28 頁)

事業は何か、あらゆる組織において、共通のものの見方、理解、方向づけ、努力を表現するには、「われわれの事業は何か。何をなすべきか」を定義することが不可欠である。われわれの事業はサービスであるとしたヴェイルの言葉こそ考え抜かれた定義である。

もしドラの特色(他にない長所)は、この点を問いつめていることである。「われわれの事業は何か、われわれのミッションは何か」この問いを明確にすることによって、企業の姿が変わる。

○企業の目的と使命を定義するとき。出発点は一つしかない。
顧客を満足させることこそ、企業の使命であり目的である。したがって、「われわれの事業は何か」の問いは、企業を外部すなわち顧客と市場の観点から見て、初めて答えることができる。

○したがって「顧客は誰か」の問いこそ、個々の企業の使命を定義するうえで、もっとも重要な問いである。やさしい問いではない。まして答えのわかりきった問いではない。しかるにこの問いに対する答えによって、企業が自らをどう定義するかがほぼ決まってくる。

われわれのボスは誰か。顧客である。

○組織が存在するのは、組織自体のためではない。自らの機能を果たすことによって、社会、コミュニティ、個人のニーズを満たすためである。組織は目的ではなく手段である。したがって問題は、
「その組織は何か」ではない。
「その組織は何をなすべきか、機能は何か」である。
それら組織の中核の機関､組織を働かせ、機能させるものがマネジメントである。

組織に成果をあげさせる

1920 年代シアーズが再び成功した秘密の一つは、顧客がそれまでとは違う場所にいることを発見したことであった。農民は自動車を持ち、町で買い物をするようになっていた。

（現代の経営　第５章 事業とは何か）

○シアーズ物語から得られる第一の結論は、**企業は人が創造し、人がマネジメントする**と言うことである。
人以外の「力」がマネジメントするものではない。

人が作った組織、人がマネジメントする
↓
同じような物的資源を使うチーム
一方は勝ち、
一方は負ける　　　—その理由は何か—**人である**

○経済的な力(市場の力)は機会(チャンス)でもあり、それ自体は力であるが、それ自体では、事業が何であり、何をするかを決定しない。マネジメントは、市場の力に事業を適用させるだけであるというのは**ばかげている。市場の力を見い出すとともに、自らの行動によって市場の力を生み出す。**そしてそれぞれには必ず人を必要とする。シアーズは繁栄を続けるか衰退するか、生き残るか消滅するかを決める意思決定のために、**人を必要とした。**

○**具体的な表現が必要**
抽象的な表現(あらゆる。管理する。明確にする。統合する…といった表現)からは、具体的な目的や現実は生まれない。
「利益最大化」という**抽象的な表現**は、あまりに一般的かつ曖昧なものとなってしまい、**具体的な目的からはずれ、**あらゆる目的を網羅するような**抽象的な表現**になっている。

○**事業の目的は外にある。**
事業の目的として有効な定義はただ一つ。それは**顧客を創造すること**である。
顧客が必要と考えるもの、価値と考えるものが、決定的に重要である。それらのものこそ事業が何であり、事業が成功するか否かを決定する。顧客が事業の土台であり、事業の存在を支える。
顧客だけが雇用を創出する。
市場は、神や自然や経済的な力によって創造されるのではない。
人によって創造される。従って事業の目的は外にある。

○マーケティング（市場の受入れ） 顧客の創造

「工場が生産したものを販売する」→「市場が必要とするものを提供する。」

○イノベーション（変化と成長） 価値の創造

企業とは、成長、拡大、変化のための機関である。
より優れた、より経済的な財やサービスを創造する。

○生産性の向上

それは肉体労働によって実現されない。
逆に、生産性の向上は、つねに肉体労働をなくす努力、**肉体労働を他のものに置き換える努力**によってもたらされる。

○イノベーション（産業を一変させる変化）

ファスナー — 海上輸送の穀物袋向けに開発
まさか衣料産業で成功するとは思わなかった

ＣＰ — ＢＫから生まれたものでなく、ノンバンクから生まれた
当初、証券でありＢＫでは扱えなかった

ファイバーケーブル — 電話会社でなく、ガラス会社のコーニングが開発

金融サービス業は、もう30年間もイノベーションを行っていない、デリバティブは業界内のゼロサムゲームである。

(現代の経営　第６章 われわれの事業は何か、何でなければならないのか)

○事業とは何かの問は外部が答える。
(1) GE のウェルチに言った―No.1、No.2 以外の事業は捨てる
(2) 清掃会社に言った―それは、従業員の教育です

○事業の本質 ― 簡単な言葉
アメリカの電信電話会社(ATT) ― 「われわれの事業はサービスである」
(考え抜かれた末の回答である、表面的なものでなく事実である)

○正面から真剣に受け止めるべき客観的な事実
― 顧客が見、考え、欲するものこそ事業の本質である
(企業の憶測ではない、決定権者の回答である、憶測と回答の違い)

○事業の失敗の最大原因、市場の変化と対応
(事業とは何かの問を明確に発し、十分に検討しないこと、事業が成功している時に問う)

シアーズの第3期.

○顧客は何を買うか ― キャデラックの例
(顧客は誰か、どのように買うか、ヒューズ Box メーカーの例)

○顧客にとって価値とは何か、**何に支払っているか**
(正面から真剣に受けとめるべき客観的な事実、外部からの視点、キャデラックの成功とパッカードの失敗)

○デパートは、自分の店の顧客については十分なデータを持っていた。しかし、新種の膨大な消費者、デパートの営業時間中に買物に来られない顧客を満足させることはできなかった。

○事業とは顧客の創造である。
顧客にとってのニーズ、現実、価値から出発せよ。企業の目的は欲求の満足であると定義せよ。

○消費者運動はマーケティングの恥である。
長い間説かれて来たマーケティングとは何だったのか。
消費者運動が強力な大衆運動として出てきたことは、それが実践されなかったということである。

○マーケティングの心得
(1) 顧客を買収しようとするなかれ (2) 製品が行えることにどのような市場があるか定義せよ (3) 自社の顧客だけでなく市場の顧客を対象に考えよ (4) 人口構造の変化を機会とせよ

われわれの事業は何か、何でなければならないか

1、正しい問いと正しい答

しかし、これは大変難しい。何故ならこれは内部の決めることではなくて、外部の決めることである。

2、"推測"と"答え"との違い　　事業の失敗の最大の要因
正確な

それを避ける方法は何か。

3、No1、No2は法人会に当てはまるのではないか。

4、われわれの事業は何か という問は、つねに難しく、徹底的な思考と検討なくしては答えることはできない。

ATT　セオドア・ヴェイル　われわれの事業はサービスである

5、事業が何かを決めるのは、生産者（会社）ではなく顧客である。

顧客が製品やサービスを購入して満足させる結果が何であるかが事業が何であるかを決める。

順序と重点

作成日 . .
作成者

1. マーケティング　顧客

2. イノベーション　価値を造る

3. プロダクト　ミックス、システム

4. Risk　今日の糧、生活の方法
"earning one's daily bread"

5. 利益チェック　1〜4の評価尺度は事後的に利益にて

(1) 3〜5年好調だった下請工場
(利益計上)

Economic activity, because it is activity, focuses on the future; and the one thing certain about the future is its uncertainty, its risk.

仕事に必要な情報

21st Century

1. データを情報に変える。データを情報に変える者は本人である

2. 今日では、知識労働者が必要とする情報を手に入れるのは、
彼ら自身をおいて他にないことが明らかである。

3. 提供すべき情報は何か？　自分が必要とすべき情報は何か、
自分は何を必要とするか？　人は自分に何を求めるか？

4. 仕事に焦点を合わす　共通の課題に焦点!!

5. 組織の外に求めなければならない情報
内部の情報システムから得られる情報

6. 自分は何を提供すべきかという問題　と
自分は何を必要とするかという問題は、
簡単に見えて、実はこれほど難しい問題はない。

7. 外のデータを情報に変えられるか
新聞、同窓会、…

ジャック・ウェルチの方法

1、情報の体系化 ―

整理して体系化しない限り、データは情報とはならず、データにとどまる。

2、同じ情報を目的によって、異なる視点から体系化しなければならない

3、ジャック・ウェルチの情報の整理 ― 目的によって異なる体系化

(1) どの企業でもやっている、財務上およびマーケティング上の数字として使った

(2) 長期的な経営戦略のために使った

予期せぬ成功、予期せぬ失敗、予期せぬことすべてを明らかにするために使った

(3) イノベーションの実績を見るために使った

これは、事業部門それぞれの経営陣の昇給とボーナスの査定にも使った

(4) 事業部門それぞれの人材開発の実績を見るために使った

また、事業部門の経営陣の昇進判断の材料としても使った

4、同じデータを違った角度、目的から見て、利用するとは、どういうことか

情報の選別と体系化の基本

1. それぞれの優先順位による情報の体系化

中心的な課題は何か

研究開発プロジェクト、人材開発、新製品、新サービス、
大口顧客との契約

2. 蓋然性理論による情報の体系化

これはTQCの基本である。誤差内のことと例外とは峻別する考え方。
誤差内のことであれば、行動は必要ない。データとして扱い
情報として扱うには足りない。
逆に誤差外の例外は情報である。何らかの行動を必要とする

3. 認識心理学による 閾値理論による情報の体系化

一定の閾値の認識を越えない限り、刺しても痛みの感覚がない。
一定の限界に達しない限り、意味のある現象と見る必要はない。データにとどまる
threshold (θreʃould) the point just before a new situation begins
利益と売上の落ち込みが一定期間続く、 患者の発生が一定の水準を超える

4. 尋常ならざることの報告

作成日 3-7 . .
作成者

5. What is a Business?

1. The purpose of a business

   (1) marketing — to create a customer

   (2) innovation — as a organ of economic growth

   (3) productive — time, product mix, process mix organization structure

   (4) Risk taking — profit

2. its purpose must lie outside of the business, it must lie in society since a business enterprise is an organ of society.

3. Marketing is the distinguishing, the unique function of the business. it is ~~the~~ economic revolution.

無理数 e

参考書（対数ℓの不思議　堀場芳数著　1998.6 講談社刊）

H27.4.13
H26.11.3

Ⅰ 自然数 e

1. 自然対数$\log_e a$の底 e

$e \fallingdotseq 2.718281828$
$(1+\frac{1}{x})^x$ の極限値
$x \to \pm\infty$のとき、$(1+\frac{1}{x})^x \to e$

$$\lim_{x\to\pm\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x = e$$

又は

$$\lim_{x\to 0}(1+x)^{\frac{1}{x}} = e$$

2. 指数関数 $y=e^x$

微分すると、

$$\frac{dy}{dx} = (e^x)' = ex$$

（微分しても同じ）

積分すると、

$\int y dx = \int e^x dx = e^x + c$（c は積分定数）

となり、他のいかなる関数も持ちあわせない、不変というすばらしい性質を持っている。

- 実数
  - 有理数
    - 正、負の整数
    - 0
    - 分数、小数　（分数になる）
  - 無理数
    - 代数的無理数($\sqrt{2}$、$\sqrt{3}$、$\sqrt{m}$)　（分数にならない）
    - 超越数(e、π、i)

3. ピタゴラスの定理

「直角三角形の直角をはさむ2辺(b、c)の上にできる2つの正方形の面積の和は、斜辺(a、直角に対する辺)の上にできる正方形の面積に等しい」

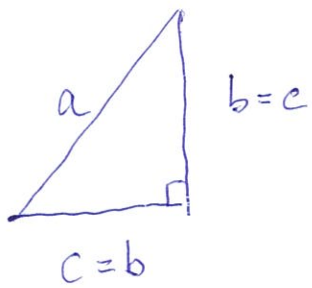
$a^2 = b^2 + c^2$

$a = \sqrt{b^2 + c^2}$、　$b = \sqrt{a^2 - c^2}$、　$c = \sqrt{a^2 - b^2}$

3つの辺の割合　a：b：c＝5：4：3

$= 5 : \sqrt{5} : \sqrt{5}$

ガウス（独　1777～1855）数学の元首
ワイエルシュトラス（独　1815～97）独学の大数学者
デデキント（独　1831～1916）有名な無理数論
カントール（デンマーク　1845～1918）集合論の祖



aの正方形 $= a \times a = a^2$

bの正方形 $= b \times b = b^2$

cの正方形 $= c \times c = c^2$

$a^2 = b^2 + c^2$

数学上、きわめて重要な数

e

π

i

$e^{\pi i} = -1$　　e オッ π の i 人はただ一人

$e^{\pi i} = -1$, $i^2 = -1$ から $e^{\pi i} = i^2$　eの πi嬢は 愛情いっぱい

$e^{\pi i} = -1$　eの πi嬢は -1℃でつめたい

4. 指数法則

(1) 乗法は指数を加える　$a^m \times a^n = a^{m+n}$
(2) 除法は指数を引く　$a^m \div a^n = a^{m-n}$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

(3) 累乗は指数を掛ける　$(a^m)^n = a^{mn}$

$$\sqrt{a} \times \sqrt[3]{a} = a^{\frac{1}{2}} \times a^{\frac{1}{3}} = a^{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}} = a^{\frac{3+2}{6}} = a^{\frac{5}{6}}$$
$$= \sqrt[6]{a^5} = (\sqrt[6]{a})^5$$

(1) $a^m \times a^n = a^{m+n}$**において　—①　（指数の掛け算は指数の足し算）**

$a^m = A$, $a^n = B$とおくと、
$m = \log_a A$—②，$n = \log_a B$—③となり、

$=1$

$= \log_a a^{m+n}$

$A \cdot B = a^m \times a^n = a^{m+n}$となる。
これを対数になおすと、$\log_a AB = m+n$ となる。
この式の右辺に②，③を代入すると、
$\log_a AB = \log_a A + \log_a B$ となる。　**（対数の掛け算は対数の足し算）**

このことから、**積の対数は対数の和**となり、対数の掛け算は足し算に代えることができる。

(2) $a^m \div a^n = a^{m-n}$**—①において、　（指数の割り算は指数の引き算）**

$a^m = A$, $a^n = B$とおくと、
同様に$\log_a \frac{A}{B} = \log_a A - \log_a B$となる。　**（対数の割り算は対数の引き算）**

(3) $(a^m)^n = a^{mn}$**—①において、**

$a^m = A$とおくと、$m = \log_a A$—②となり、　**（指数のべき乗は指数の掛け算）**
①式は、$A^n = a^{mn}$となる。　$= \log_a A \times n = n \log_a A$
対数に直すと、$\log_a A^n = mn$ で、この右辺に②を代入すると、
$\log_a A^n = n \log_a A$となる。　**（対数のべき乗は対数の掛け算）**

このことから、**A の累乗または、累乗根の対数は、A の対数に指数を掛ければよい**ということになる。

5. 微分法の発見

(1) y=ax において、x のおのおのの値 a に対して、
微分係数f′(a)を対応させる関数を、**f(x)の導関数**と言って、f′(x)
で表わす。

いま、関数 y=f(x)において、x の増加分を　△x とし、△x に対するyの増加分を　△y で表わすと、

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

となる。

つまり、$\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$や、$\frac{\Delta y}{\Delta x}$は、直線の傾きである。

導関数を求めることが、**関数を微分する**ということになる。

(2) $y=x^2$ の導関数

$\lim_{\Delta x \to 0}$

$$y' = \frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{(x+\Delta x)^2 - x^2}{\Delta x} = \frac{x^2 + 2x\Delta x + \Delta x^2 - x^2}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta x(2x+\Delta x)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \to 0}(2x+\Delta x)$$

$$=2x$$

(3) $y=x^3$ の導関数

$$y' = (x^3)' = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{(x+\Delta x)^3 - x^3}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \to 0} \frac{x^3 + 3x^2 - \Delta x + 3x\cdot\Delta x^2 + \Delta x^3 - x^3}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta x(3x^2 + 3x\cdot\Delta x + \Delta x^2)}{\Delta x} = 3x^2 + 3x\cdot\Delta x + \Delta x^2$$

$$= 3x^2$$

以上から、**n が正の整数のとき、**$(x^n)' = nx^{n-1}$**と**なる。

$y = x^n \longrightarrow y' = nx^{n-1}$ となり.

6. 対数関数の微分

何回も読み、書き

$y=\log_a x$ の導関数は微分すると

$$\frac{dy}{dx}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\log_a(x+\Delta x)-\log_a x}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{1}{\Delta x}(\log_a(x+\Delta x)-\log_a x)^{※}$$

$$=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{1}{\Delta x}\log_a\frac{x+\Delta x}{x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{1}{\Delta x}\log_a\left(1+\frac{\Delta x}{x}\right)$$

※($\log_a M-\log_a N=\log_a\frac{M}{N}$の基本公式)

ここで、$\frac{\Delta x}{x}=h$とおくと、$\Delta x=hx$となって

$\Delta x\to 0$のとき、$\Delta h\to 0$、$\frac{1}{\Delta x}=\frac{1}{x}\cdot\frac{1}{h}$となることから、

$$\frac{dy}{dx}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{1}{x}\cdot\frac{1}{h}\log_a(1+h)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{1}{x}\log_a(1+h)^{\frac{1}{h}}$$

ところが、$h\to 0$ のとき$(1+h)^{\frac{1}{h}}$を計算すると、

h	0.1	0.01	0.001	0.0001	…
$(1+h)^{\frac{1}{h}}$	2.5937…	2.70481…	2.71692…	2.71814…	…

と一定の値 2.71828…に限りなく近づく。

これをオイラーの無理数「e」と名付け、

$e=\lim_{h\to 0}(1+h)^{\frac{1}{h}}=2.71828$… と無理数 e を定義した。 *

$y=\log_a x$ の導関数$\frac{dy}{dx}$は、

$$\frac{dy}{dx}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\log_a(x+\Delta x)-\log_a x}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{1}{\Delta x}\log_a\left(1+\frac{\Delta x}{x}\right)$$

($\frac{\Delta x}{x}$=hとおくと、$\Delta x=hx$となって)

$$=\lim_{h\to 0}\frac{1}{hx}\log_a(1+h)=\frac{1}{x}\lim_{h\to 0}\log_a(1+h)^{\frac{1}{h}}$$

$$\cancel{=\lim_{h\to 0}\frac{1}{hx}\log_a(1+h)\ \left(\frac{\Delta x}{x}=h\text{とおく}\right)}$$

$$=\lim_{h\to 0}\frac{1}{x}\log_a(1+h)^{\frac{1}{h}}=\frac{1}{x}\lim_{h\to 0}\log_a(1+h)^{\frac{1}{h}}$$

$=\frac{1}{x}\log_a\lim_{h\to 0}(1+h)^{\frac{1}{h}}=\frac{1}{x}\log e$となる。 (上記で $e=\lim_{h\to 0}(1+h)^{\frac{1}{h}}$ とした)*

つまり、関数を微分するということは、Δxの変化に対するΔyの変化を求める。導関数を求めることである。

7. 指数関数と微分 （対数微分法）

何回も読み書き

指数関数　$y=a^x$ ($a \neq 1$、$a>0$)として　—①

両辺の自然対数をとると、
$\log_e y = x\log_e a$

両辺の対数をとって、両辺の同じ変数（ここではx）について微分することを、対数微分法という

両辺を別々にxについて微分する
$\log_e y=u$ とおき、
$$\frac{du}{dx} = \frac{du}{dy} \cdot \frac{dy}{dx} = \frac{1}{y} \cdot y' = \frac{y'}{y}$$ から
左辺は、$(\log_e y)' = \frac{y'}{y}$

$\frac{x\log_e a}{x} =$

右辺は、$(x\log_e a)' = \log_e a$ となることから、
①の微分は、$\frac{y'}{y} = \log_e a$ から $y' = y\log_e a$　—②
となる。

$y=a^x$

①式の $a^x = y$ から
$(a^x)' = y'$ から

①式は、$y=a^x$ となっているので、
②の関係式は、$y' = y\log_e a = a^x\log_e a$、
つまり、$(a^x)' = a^x\log_e a$ となる。

$\log_e e$

$y=a^x$ を
$y=e^x$
とすると、

従って、$y=e^x$**から、**$y' = y\log_e e = e^x \log_e e = e^x \times 1 = e^x$
つまり、$(e^x)' = e^x$**となる。**

(1) $y = a^x \to y' = a^x\log_e a$
(2) $y = e^x \to y' = e^x$
(3) $y = \log_a x \to y' = \frac{1}{x\log_e a}$
(4) $y = \log_e x \to y' = \frac{1}{x}$

(1)〜(4)が得られる

いずれにしても、底に自然数eを用いると、たいへん簡単になることがわかる。

合成関数　(($y=f(u)$ と $u=g(x)$ の合成関数))

y が u の関数で、$y=f(u)$ と表わされ、u が x の関数で、
$u=g(x)$ と表わされるとき、y はまた x の関数であり、
$y=f(u)=f\{g(x)\}$ と表わすことができる。

8. 不定積分

微分法の定義は、関数 f(x)において、

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

つまり、関数を微分するということは、導関数を求めることである。

x軸のできるだけ小さいΔで割る、すなわち

いま、$F'(x) = f(x)$という関係があるとき、
いいかえると、F(x)の導関数が f(x)になっているとき、
F(x)を f(x)の原始関数といい、
$F(x) = \int f(x)dx$と表わし、 dxを加え続ける、掛けると F(x)になる
F(x)を f(x)の「不定積分」という。
+1 つまり、$F'(x) = f(x)$と $F(x) = \int f(x)dx$とは
全く同じことを、別々の記号で表したことになる。
x^2の導関数は、2x、2x の原始関数はx^2
($x^2 + 1$、$x^2 + 2$ ... 等無数にある)

前頁 ----

たとえば、関数 $y = (2x^2+1)^3$ は、$u = 2x^2+1$ とおくと、
$y = u^3$ となって、$y = u^3$ と $u = 2x^2+1$ の合成関数となる。

合成関数の「微分法」については、$y = f(u)$, $u = g(x)$ がともに微分可能であるとき、この合成関数 $y = f\{g(x)\}$ の導関数は、
$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$ となる。

$=\left[F(x)\right]_a^b = F(b)-F(a)$ となる。

9. 定積分

いま、関数 f(x)を区間〔a,b〕において連続な関数として、f(x)の定積分を

$\int_a^b f(x)dx$ で表わす。 (閉区間)

a〜b

ここに区間〔a,b〕と言うのは、~~b〜a~~(b-a)のこと、a≦x≦b のことである。つまり、両端の定まった x の値のこと。(閉区間)

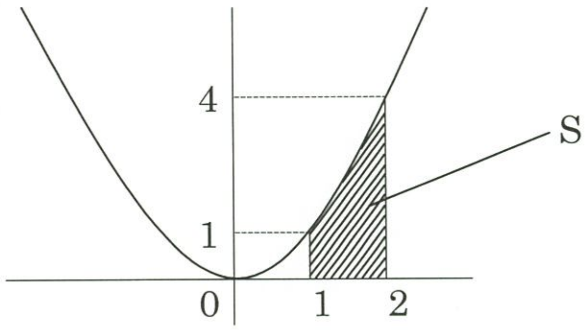
と x軸の間の部分で

$y = x^2$の ~~x 軸の~~ a(x = 1)から b(x = 2)までの面積 S を定積分で求めると

+1

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

$$=\frac{8}{3}-\frac{1}{3}=\frac{7}{3}=2\frac{1}{3}$$ となる。



$\frac{6}{3}$ 一辺1の正方形2つ分

$\frac{1}{3}$ 〃 $\frac{1}{3}$

結末

微分法の定義は、関数 $f(x)$ において、$f'(x)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}$ を求めること、

つまり、関数を微分することは、Δxの変化に対するΔyの変化を求めること、

導関数を求めることにした。

ところで、$F'(x)=f(x)$ という関係があるとき、いいかえると、$F(x)$の

導関数が $f(x)$ ($F(x)$) になっているとき、$F(x)$を$f(x)$の「原始関数」といって

$F(x)=\int f(x)dx$ と表わすことにする。

このとき、$F(x)$を$f(x)$の「不定積分」とも言う。

つまり、$F'(x)=f(x)$ と $F(x)=\int f(x)dx$ とは、同じことを

別の記号で表したのである。

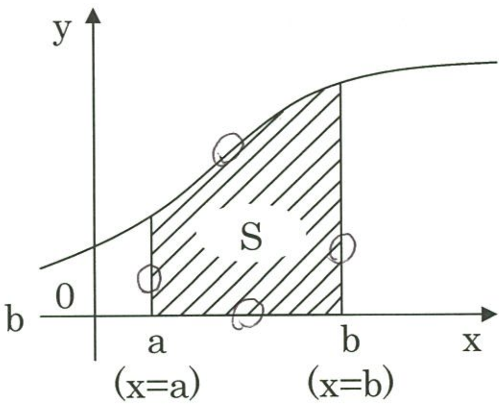
10. 面積を求めると

図において、x=a,x=b,y=(x)と x=0(x 軸)に囲まれた部分の面積は、定積分で、

$$S = \int_a^b f(x)dx = [F(x)]_a^b$$

$= F(b) - F(a)$と計算できる。

別のグラフ



$y = x^2$において、この曲線と x 軸の間の部分で $x = 1$ から $x = 2$ までの面積 S を定積分によって求めると、

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

$= \frac{8}{3} - \frac{1}{3} = \frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}$となる。

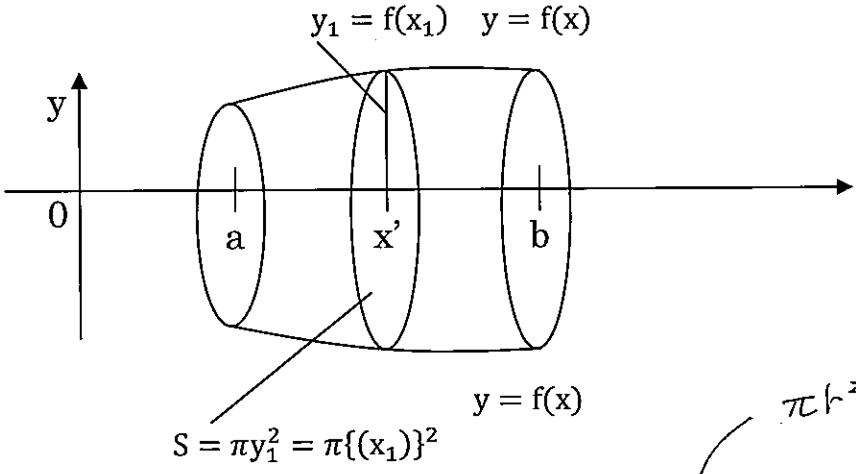
すなわち、1 辺 1 の正方形 2 と$\frac{1}{3}$だということになる。

指数関数 e^x は微分すると、$(e^x)' = e^x$ となるので
$f(x) = e^x$ とすれば、原始関数 $F(x)$ の一つは、$F(x) = e^x$ で、
積分すると、$\int e\,dx = e^x + C$ となる。
e^x の導関数は e^x で、e^x の原始関数は、定数 C を除いて
e^x であり、指数関数 e^x は、微分しても積分しても、
まったく形が変わらないという奇妙な性質をもつ関数である。

人類は紀元前の「とりつくし法」から始まって、17世紀の「微分法」までの間、約2000年近くかかって、定積分の発見に努力したことになる。

11. 体積を求めると

x 軸のまわりで、曲線 y = f(x)を回転させると、回転体ができる。
x = a から x = b までの間の体積 V は、$x = x_1$ における x 軸に垂直な平面の切口の面積 S を、x = a から x = b まで定積分すればよいことになる。



πr²のこと

切り口の面積 S は、半径が y_1 なので $S = \pi y_1^2 = \pi\{(x_1)\}^2$ と計算できる。
従って、

$$V = \int_a^b \pi y^2 dx = \int_a^b \pi\{f(x)\}^2 dx = \pi\int_a^b \{f(x)\}^2 dx$$ となる。

また、球の体積は、半径を r とすると、中心に座標の原点 0 をとって、
曲線(円)の方程式は、

$x^2 + y^2 = r^2 \rightarrow y^2 = r^2 - x^2$

$y = \pm\sqrt{r^2 - x^2}$ となる。

$x = x_1$ における球の切り口の面積は、

$S = \pi y_1^2 = \pi(r^2 - x_1^2)$ となる。

そこで球の体積は区間[0,r]の半~~球~~体の体積の 2 倍として、

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

$$= 2\pi\left(r^2 \cdot r - \frac{r^3}{3}\right) = 2\pi\left(r^3 - \frac{r^3}{3}\right)$$

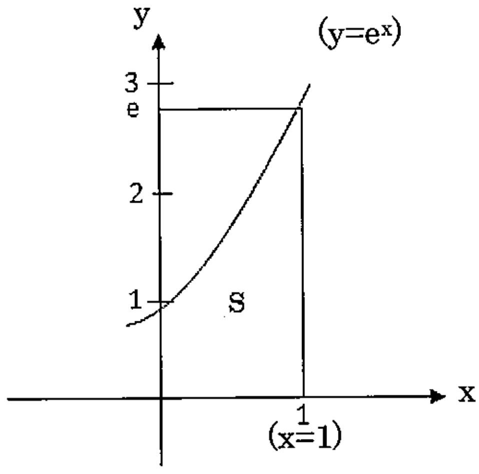
$$= 2\pi \cdot \frac{3r^3 - r^3}{3} = 2\pi \cdot \frac{2}{3}r^3 = \frac{4}{3}\pi r^3$$ となる。

半径が 2 倍になると、体積は 2^3 倍、n 倍になると体積は n^3 倍になる。

12. e^xの定積分

右の図のように、y 軸(x=0)と、y 軸に平行な直線 x=1 との間で、曲線 y=eˣ と x 軸に囲まれた部分の面積を S とすると、

$$S = \int_0^1 e^x dx = [e^x]_0^1$$
$$= e^1 - e^0 = e - 1 = 2.71828\ldots - 1$$
=1.718 となる。



(x=0)
=y軸

無理数 e

オイラ(Euler)の発見、「自然対数 $\log_e a$ の底 e」のこと

e の近似値は、$e = 2.718281828459\ldots$

この無理数 e の値は、x を限りなく大きくしたときの、$\left(1+\frac{1}{x}\right)^x$ の極限値で、

$x \to \pm$ のとき、$\left(1+\frac{1}{x}\right)^x \to e$

$\lim_{x \to \pm\infty} \left(1+\frac{1}{x}\right)^x = e$ と書く。

また、$x \to 0$ のとき、$(1+x)^{\frac{1}{x}} \to e$

$\lim_{x \to 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$ と書く

$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \cdots + \frac{1}{n!} + \cdots\cdots$ となり

$= 1 + \frac{1}{1} + \frac{1}{2\cdot1} + \frac{1}{3\cdot2\cdot1} + \cdots + \frac{1}{n(n-1)(n-2)\cdots3\cdot2\cdot1} + \cdots$ となる

13. 2つの関数、f(x)とg(x)の積の関数の積分

公式によると、

$\{kf(x)\}' = kf'(x)$ （ただし kは定数）

$\{f(x) \pm g(x)\}' = f'(x) \pm g'(x)$となっている。

今、$y=f(x)\cdot g(x)$を微分すると、

$$y' = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x)\,g(x+\Delta x) - f(x)g(x)}{\Delta x}$$ となり、

分子を書き直して、

$f(x+\Delta x)g(x+\Delta x) - f(x)g(x+\Delta x) + f(x)g(x+\Delta x) - f(x)g(x)$とする。

$$y' = \lim_{\Delta x \to 0} \left\{ \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} \times g(x+\Delta x) + f(x) \times \frac{g(x+\Delta x) - g(x)}{\Delta x} \right\}$$

$$= \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} \cdot g(x+\Delta x) + f(x) \cdot \lim_{\Delta x \to 0} \frac{g(x+\Delta x) - g(x)}{\Delta x}$$

ここで、$\Delta x \to 0$ のとき

$$\lim_{\Delta x \to 0} \left(\frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} \right) = f'(x)$$

$$\lim_{\Delta x \to 0} g(x+\Delta x) = g(x)$$

$$\lim_{\Delta x \to 0} \frac{g(x+\Delta x) - g(x)}{\Delta x} = g'(x)$$ となるので、

$y' = f'(x)\cdot g(x) + f(x)\cdot g'(x)$となる。

このことから

$\{f(x)\cdot g(x)\}' = f'(x)\cdot g(x) + f(x)\cdot g'(x)$となる。

ここで、この式の両辺をxについて積分すると

$$f(x)\cdot g(x) = \int f'(x)\cdot g(x)dx + \int f(x)\cdot g'(x)dx$$

となり、

$$\int f(x)\cdot g'(x)dx = f(x)\cdot g(x) - \int f'(x)\cdot g(x)dx$$

となる。

この式を使って積分する方法を、「部分積分法」という。この式の意味は、ある関数f(x)と別の関数g(x)の導関数g′(x)の積になっている関数に限って、2つの関数の積f(x)·g′(x)が積分できるということ

14. $\log_e x$ の積分は

e を底とする対数関数$y=\log_e x$の積分

$\log_e x$の導関数は、$(\log_e x)' = \frac{1}{x}$

$\log_e x$の積分$\int \log_e x\,dx$については、$\int \log_e x \cdot 1\,dx$として、$(x)'=1$で、

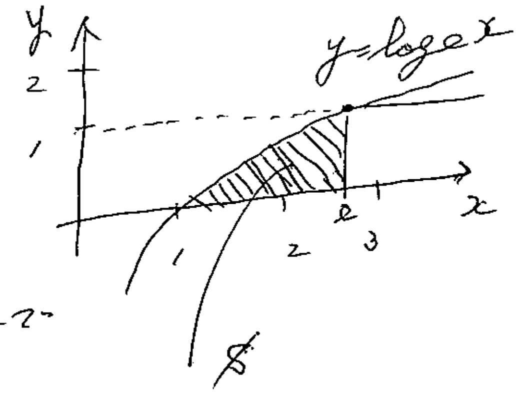
公式 $f(x)$ $\log_e x$ で、$g'(x)=(x)'=1$ であり、

$g(x)=x$, $f'(x)=\frac{1}{x}$となるので、

$$\int \log_e x\,dx = \int \log_e x \cdot 1\,dx = x\cdot\log_e x - \int \frac{1}{x}\cdot x\,dx + C_1$$

$$= x\cdot\log_e x - \int dx + C_1 = x\cdot\log_e x - x + C_1 + C_2$$

$$= x(\log_e x - 1) + C \quad (C = C_1 + C_2)$$ となる。



左の図で、$y=\log_e x$と

x軸の間で、$x=1$から$x=e$まで

の面積Sは

$$S = \int_1^e \log_e x\,dx = \Big[x(\log x - 1)\Big]_1^e = e(\log_e e - 1) - 1\cdot(\log_e 1 - 1)$$

$$= e(1-1) - \log_e 1 + 1 = 1 - \log_e 1 = 1 - 0 = 1$$ となり、$S=1$となる。

この例で、$x=2$から$x=e$までの面積Sは、

$$S = \int_2^e \log_e x\,dx = \Big[x(\log_e x - 1)\Big]_2^e = e(\log_e e - 1) - 2(\log_e 2 - 1)$$

$= -2\log_e 2 + 2$ となって、$\log_e 2 = \frac{\log_{10} 2}{\log_{10} e} = \frac{0.3010}{0.4343} \fallingdotseq 0.6931$から

$S \fallingdotseq -2\times 0.6931 + 2 = -1.3862 + 2 = 0.6138$

15、e の計算

eの値は無限数列の和として求められ、
その値は、循環しない無限小数である。

eの定義は $\lim_{x\to\pm\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{x}=e$ または、$\lim_{x\to 0}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{\frac{1}{x}}=e$

$f(x)=e^x$ とおいて、無限級数に展開すると、

$$f(x)=e^x=a_0+a_1x+a_2x^2+a_3x^3+\cdots+a_nx^n+\cdots \quad ①$$

この式で、$x=0$ とおくと

$f(0)=e^0=1=a^0$、よって $a_0=1$

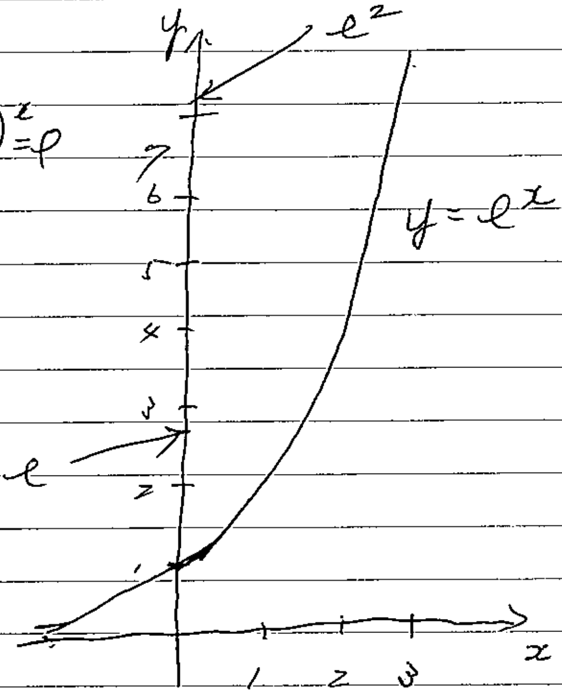
さらに、第1次導関数を求めると、指数関数 e^x は、
微分しても積分しても、その形は変わらないから、

$$f'(x)=(e^x)'=e^x=a_1+2a_2x+3a_3x^2+4a_4x^3+\cdots+na_nx^{n-1}+\cdots \quad ②$$

中略（要再チェック）

つまり、極限値 $\lim_{x\to\pm\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{x}=e$

$\lim_{x\to 0}(1+x)^{\frac{1}{x}}=e$ となる



symmetry 左右対称.

作成日 . .
作成者

16. π と e --- 無限(級数)

e - epsilon (épsəlὰn)

Greek alphabet 第5字目

アルゴリズム(問題解決のための段階的手法)
プログラム

π ratio of the circumference of a circle to its diameter
平面上の円の円周と直径との比をいう.

円周の長さを直径で割った比の値で無理数.

有理数を係数とするいかなる代数方程式の根ともなり得ない数.

(1) 発散級数

項の和が発散して無限大に向かう級数を発散級数という.

$\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+ \cdots\cdots \longrightarrow \infty$

(級数) 数列 series $a_1, a_2, a_3, \cdots a_n \cdots$ に対し,
数列 $a_1, a_1+a_2 \cdots a_1+a_2+\cdots+a_n \cdots$ を
もとの数列から作られた級数という.
数列の各項を加法記号(+)で結んだもの

$\sum_{i=1}^{n} a_i$ 有限級数 $a_1+a_2+a_3+\cdots+a_n=A_n$

$\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 無限級数

$\frac{1}{1^2}+\frac{1}{2^2}+\frac{1}{3^2}+\cdots\cdots \longrightarrow \infty$

$\frac{1}{1}-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}+\frac{1}{5}-\cdots\cdots \longrightarrow \sigma$

(2) 幾何級数

(1)で述べた逆数の級数の和が無限大に向かうということであってみれば、逆数のすべての無限級数は無限大に向かうのだろうか？

$$\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}+\cdots\cdots = 2$$

$2^0 \quad 2^1 \quad 2^2$

級数のごくわずかな違いがその和に劇的な違いを導き出す

幾何級数が2に収束し、調和級数が無限大へ発散するという事実は実に驚くべきである

$1 = \frac{1}{2} + \underline{\left(\frac{1}{2}\right)}$ (0.5) $= 2$

$\frac{1}{4} + \underline{\left(\frac{1}{4}\right)}$ (0.25)

$\frac{1}{8} + \underline{\left(\frac{1}{8}\right)}$ (0.125)

(3) 指数級数

整数の和とその逆数の和は、いずれも無限大に向かう。
階乗の和も無限大に向かう。
だとすれば、階乗の逆数の和もまた、無限大に向かうのか？

$$1+\frac{1}{1!}+\frac{1}{2!}+\frac{1}{3!}+\frac{1}{4!}+\cdots\cdots=2.718281828\cdots=e$$

その和は小さな数（1.71821828…）に収束し、1をその級数に加えると、「指数級数」という、きわめて重要な級数を得る。

常に小文字で書かれる「e」は、重要な意味をもった普遍的な定数であって、ごくありふれたオウム貝の殻から宇宙の巨大な銀河や銀河系外の星雲に至る幅広い領域を考究する重要な役割を果たしている

線形級数　$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}+\cdots\cdots\cdots=2$

$(e-1)$　$\frac{1}{1!}+\frac{1}{2!}+\frac{1}{3!}+\frac{1}{4!}+\cdots=1.71828182\dot{8}=e-1$

2つの級数の3番目の項とそれ以降の項を比べてみると、

$$\frac{1}{3!}=\frac{1}{1\times2\times3}=\frac{1}{6}<\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{4!}=\frac{1}{1\times2\times3\times4}=\frac{1}{24}<\frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{5!}=\frac{1}{1\times2\times3\times4\times5}=\quad<\frac{1}{16}$$

$(e-1)$級数の和が2より小さいことは一目瞭然である。それゆえeは、3より小さくなければならない

(4) 忘れ！ 省略記号の高度利用 …… 数学

$$\sum_{1}^{\infty} \frac{1}{n!} = e-1$$

① $\sum$ すべての項の和

② $\sum_{1}^{\infty}$ $n=1$から $n \to \infty$に至るすべての項の和

$$\sum_{0}^{\infty} \frac{1}{n!} = e$$

③ n 任意の正の整数

④ $n!$ nの階乗

(5) 対数級数

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \cdots\cdots = \log_e 2$$

$$= \ln 2 \qquad = 0.6931471805 \cdots\cdots$$

たとえば、すべての整数の逆数の和である調和級数は、無限大に向かうのだが、交代項をもったその姉妹版の級数（上記）はどうなるのだろうか～？

この級数は、対数級数の特殊なケースであり、その和は、2の自然対数（0.6931471805……）に収束する。

初等微積分の公式から $\frac{d}{dx}(\ln x) = \frac{1}{x}$ $\therefore \frac{d}{dx}(\ln(1+x)) = \frac{1}{1+x}$

積分を用いれば $\int_1^{\infty} \frac{1}{x} \cdot dx = \ln x$ $\int_1^{\infty} \frac{1}{1+x} \cdot dx = \ln(1+x)$

公式から、$\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + x^4 - \cdots$, $\ln(1+x) = \int \frac{1}{1+x} dx = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \cdots$

が得られ、$x=1$と置けば $\ln(1+1) = \frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \cdots\cdots$

$$\ln 2 = \frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \cdots\cdots$$

(6)　ライプニッツ・グレゴリー級数

$$\frac{1}{1}-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\frac{1}{9}-\frac{1}{11}+\frac{1}{13}-\cdots=\frac{\pi}{4}=0.78539816\cdots$$

奇数の整数の逆数の和は無限大に向かう。

交代項を持ったこの級数は、πに関するもっとも美しい級数の1つであり、ライプニッツ－グレゴリー級数と呼ばれている。この級数は、その和が $\frac{\pi}{4}$ へと収束することで、πの驚くべき世界へと導く。

この定数πをほとんどの数学者たちは、この世でもっとも重要な意味をもった定数だと考えている。

作成日 . .
作成者

(ク) πの定義

$\pi = \frac{円周}{直径}$ 　 $\frac{円周}{2r}$ 　円周 $= 2\pi r$

$= \frac{C}{D} = \frac{C}{2R}$

πは約4000年前 バビロニアとエジプトにおいて発見されている
これらの人々は 直径に対する円周の比率として認識していた。

バビロニア人は 　 $\pi \to \frac{25}{8}$ 　 (誤差 0.5%)

エジプト人は 　 $\pi \to \left(\frac{4}{3}\right)^4 = \frac{256}{81}$ 　 (誤差 0.6%)

という値を与えていた

円の面積 　 πR^2 　 (R 半径)

球体の表面積 　 $4\pi R^2$

球体の体積 　 $\frac{4}{3}\pi R^3$

円柱の側面積 　 $2\pi R H$ 　 (H 円柱の高さ)

円柱の体積 　 $\pi R^2 H$