

交互区画皆伐作業級に内包されたサブ作業級

今田, 盛生
九州大学農学部林学科

荒上, 和利
九州大学農学部附属宮崎演習林

<https://doi.org/10.15017/10909>

出版情報 : 九州大学農学部演習林報告. 72, pp.143-150, 1995-03-30. 九州大学農学部附属演習林
バージョン :
権利関係 :

交互区画皆伐作業級に内包されたサブ作業級*

今田 盛生**・荒上 和利***

抄 録

交互区画皆伐作業法は、1952年から九州大学北海道演習林において適用されている。この森林作業法が適用された作業級は、それ自体で保続システムが稼働するいくつかのサブ作業級によって構成される。一つのサブ作業級は、10haを基準とする結合単位伐区20個から構成され、その基準面積は200haである。このサブ作業級の作業級内における設定個数は、結合単位伐区を構成する小面積単位伐区的面積(5ha)と作業級の標準年伐面積によって決まる。

この森林作業法を諸条件の異なる他の森林へ応用する場合の要点は、次のとおりである。①結合単位伐区内部の林齢較差の倍数が作業級の改良期と一致する。②作業級の改良期の倍数が輪伐期と一致する。③結合単位伐区内部の林齢較差の年数とサブ作業級内部での結合単位伐区の設定数とは同数になる

キーワード：交互区画皆伐、森林作業法、作業級、保続システム

1. はじめに

近年、我が国においては、森林に対する社会的要請がますます増大し多様化しつつある。それへ対応する林業技術面での方策の一つとして、従来の大面積連続皆伐方式が適用されてきた森林を小面積分散皆伐方式の適用林へ転換することが考えられる。

その小面積分散皆伐方式を採用した森林作業法 (forest working system) の一つとして、きわめて合理的な技術的組織をもった交互区画皆伐作業法 (井上・野田, 1953) がある。この交互区画皆伐作業法は、地形が複雑で気象条件が不利な山岳林に分布する粗悪天然生林の改良を目的として案出された森林作業法で、九州大学北海道演習林 (北海道十勝支庁管内足寄町所在) の一部に、1952年から適用され (柿原, 1973)、その適用林面積は当初より縮小されたが現在も継続されている。

大面積連続皆伐方式が適用されてきた森林をこの交互区画皆伐作業法の適用林すなわち「交互区画皆伐作業級」へ誘導するに当たっては、その作業級内部に独立性の大きいサブ保続システムすなわち「サブ作業級」が包括されている、という森林組織 (今田, 1986) 上の特徴をその誘導当初において十分配慮する必要がある。この配慮が欠落している場合

* IMADA, M. and ARAGAMI, K. : Sub-working Groups Included in an Applied Working Group of Clear-cutting in Alternate Blocks System.

** 九州大学農学部林学科

Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812

*** 九州大学農学部附属宮崎演習林

Miyazaki Branch of University Forests, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Shiiba, Miyazaki 883-04

には、この森林作業法本来の保続システムが十分に稼働しない結果となる。

この交互区画皆伐作業法が適用された当初においては、その内部にサブ保続システムが組み込まれている点が明確化されていなかった。そこで、九州大学北海道演習林での本森林作業法の適用例に基づき、そのサブ保続システムの内在を明確化して、大面積連続皆伐方式が適用されてきた森林をこの交互区画皆伐作業級へ誘導する場合に不備が生じるのをふせぎ、その誘導に当たっての要点を明らかにしたい。

2. 結合単位伐区を対象とする育林プロセス

交互区画皆伐作業法に内包されたサブ保続システム、すなわち交互区画皆伐作業級に内包されたサブ作業級を明らかにするに当たっては、まずそれと密接な関連性をもつ育林プロセスにふれておかなければならない。その育林プロセスの詳細については、井上・野田(1953)によって報告されているから、ここではその基本のみにとどめたい。

九州大学北海道演習林における交互区画皆伐作業級では、その輪伐期は80年とされている。その輪伐期の2分の1にあたる40年を改良期とし、その改良期の期間中に粗悪天然生林を生産性の高い針葉樹人工林に転換することになっている。

その当初の改良期も含めて、目標林への誘導期間中における育林プロセスの基本を模式的に示したのが図1である。この育林プロセスに採用されている森林作業種(育林方式, silvicultural system)は小面積交互皆伐—人工植栽方式であるが、その小面積伐区の基準は5haとされている。

一般に、皆伐方式を採用した育林プロセスは、この5haを単位伐区とみなして設計されるのであるが、ここでは隣接単位伐区との有機的な交互皆伐という技術的条件を考慮する必要がある。そのため、5haの単位伐区単独ではなく、それが2個結合された10haの林面を対象として検討しなければならない。ここでは、2伐、3伐人工造林作業級における「結合年伐区」(今田, 1988)にならって、この10haの林面を「結合単位伐区」と称することにする。

図1は、この結合単位伐区を対象として本森林作業法における育林プロセスの基本を示したものである。この図によると、まず①のように10haの広葉樹天然生林分すなわち結合単位伐区を5haの小面積単位伐区に二分する。その一方を更新伐区(更新面)として皆伐—植栽し、他の一方を保護伐区(保護面)として残置し、更新面に生育する林分の保護樹帯としての機能を果たさせる。

植栽後20年経過すると、②のように更新面の人工林分は20年生となり、安定した林分構造となって保護面の天然生林分から保護をうける必要がない段階に到達する。この段階で、保護面の天然生林分5haを皆伐し、それに対する保護樹帯としての機能を更新面に成林した人工林分に果たさせる。このように更新面と保護面には20年の林齢較差をもって人工林分が成林し、それらは交互に育林上の保護樹帯としての機能を果たしあうことになる。

さらに40年経過すると、③のように当初の更新面に成林した人工林分は40年生となり、当初の保護面の林分は20年生に成長する。ここで、この結合単位伐区の集合体である作業級に着目すると、この段階で改良期が終了し、作業級内には1年生から40年生に至る

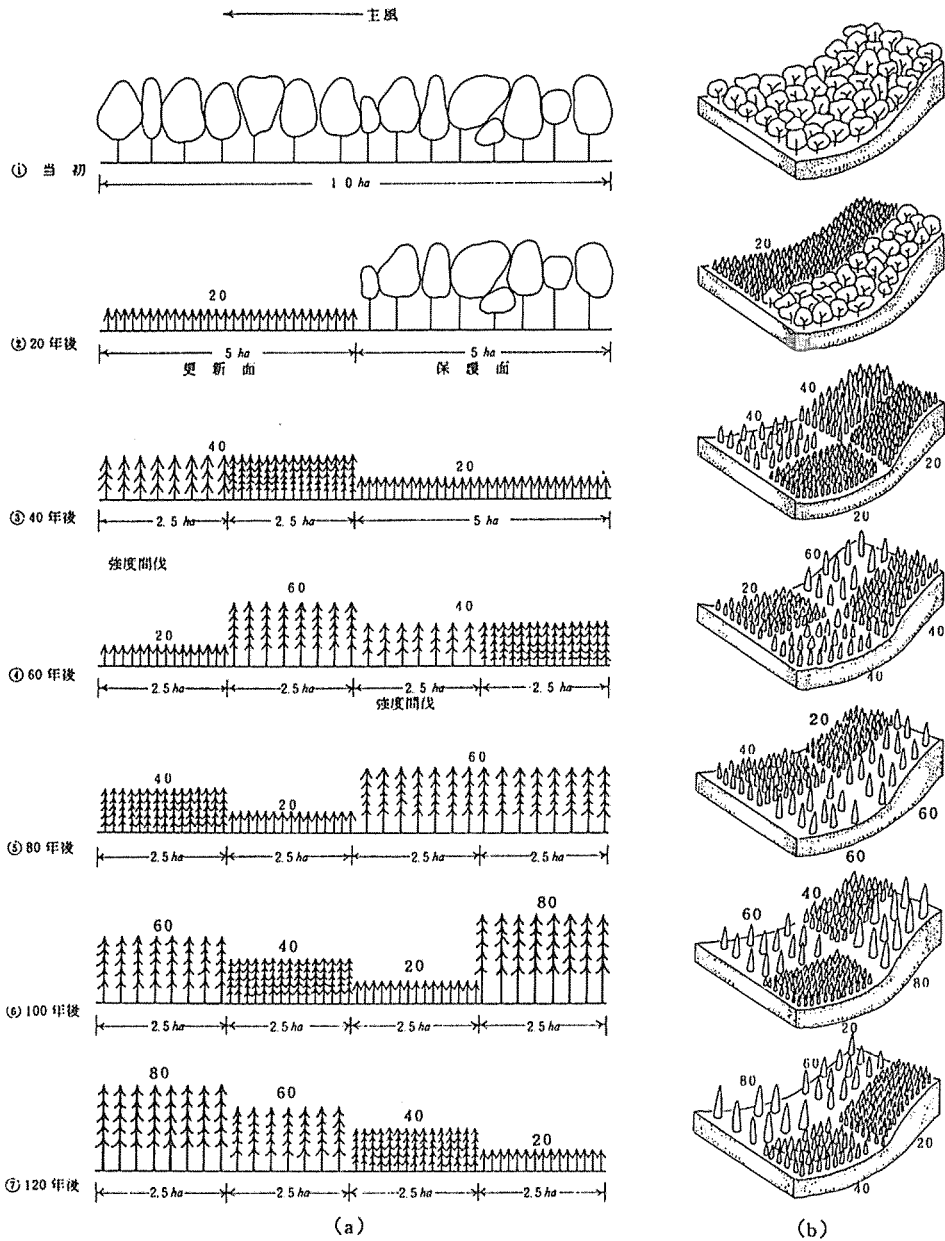


Fig. 1 Silvicultural process with stand-age for each combined block in the applied working group of clear-cutting in alternate blocks system.

図1 交互区画皆伐作業級に設定された結合単位伐区を対象とする育林プロセス (b)は(a)に対応させて、より現実的に示されている。

40 齡階の人工林分が 5 ha を単位として有機的関連性を保ちながら配置されているはずである。これ以降においては、これまでに育成されてきた人工林分の主伐（皆伐）に着手することになる。

ここで再び結合単位伐区に着目すると、③のように当初の更新面に成林している5haの40年生林分を二分して、一方の2.5haの林分を皆伐・植栽する。この段階で皆伐される林分は伐期齢80年の2分の1にすぎないから小径級にとどまる結果となる。そのため、この5haの林分には、それを20年生から40年生に至る途中段階であらかじめ二分しておき、次のようないずれかの育林技術上の対応策を講じておく。

(a) 先に皆伐する2.5haの更新面には、壮齢期までの成長が早い樹種（たとえばカラマツ等）を植栽しておき、後に皆伐する2.5haの更新面には60年伐期に対応した樹種（たとえばトドマツ・エゾマツ等）を植栽しておく。

(b) いずれの2.5haの更新面にも同一樹種を植栽する場合には、先に皆伐する2.5haの更新面すなわち人工林分に対して、それが間伐期に到達する20～40年生の間に強度間伐を実施し、肥大成長をあらかじめ促進しておく。

ところで、この結合単位伐区の集合体である作業級の年伐面積については、改良期途中（40年後まで）では5haであるのに対して、改良期終了後には2.5haに半減する。しかし、年伐材積については、改良期途中では低蓄積の広葉樹天然生林分が対象であり、改良期終了後では高蓄積の針葉樹人工林分が対象となるから、両者間に大差は生じない、という前提にたっていると判断される。

植栽後60年経過すると、④のように当初の更新面に成林した人工林分は60年生（2.5ha）と20年生（2.5ha）に達している。一方、当初の保護面の林分は40年生（5ha）に成長しているが、前の場合と同様に正常な伐期齢（80年）を待たずに60年生段階で主伐（皆伐）される半分の林分（2.5ha）には、同一樹種を植栽した場合、あらかじめ20～40（さらに60）年生に至る途中段階で強度間伐を実施しておく。

その後80～100年を経過する間に、10haの林分は⑤、⑥に示すような成長過程をたどり、100年以降においてはじめて伐期齢80年による正常な皆伐・植栽が可能となる。ただし、作業級全域に着目すると、すべての結合単位伐区（10ha）が⑦のように20年の林齢較差をもつ2.5haの4個林分によって構成されるに至るのは120年以降である。

3. サブ作業級の設定

以上のような育林プロセスが各結合単位伐区において支障なく進行し、本作業級全域において保続システムが正常に稼働している条件下では、次のような森林状態が構成されているはずである。

まず、本作業級には、40年の改良期が設定されているから本森林作業法適用開始40年後には、1年生から40年生に至る40階級の人工林分が5haを単位として配置されているはずである。ただし、5haの各林分は、図1の③のように2個ずつが20年の林齢較差をもって結合された状態で、すなわち結合単位伐区の構成単位として配置されているはずである。

ついで、その改良期が終了し、さらに第1輪伐期が終了する120年後には、1年生から80年生に至る80階級の人工林分が2.5haを単位として配置されている状態に変容しているはずである。ただし、2.5haの各林分は、図1の⑦のように4個ずつが20年の林齢較差をもって結合された状態で、すなわち結合単位伐区の構成単位として配置されているはずである。

1年生林分2.5ha	21年生林分2.5ha	41年生林分2.5ha	61年生林分2.5ha	結合単位伐区 1(10ha)
2	22	42	62	結合単位伐区 2
3	23	43	63	結合単位伐区 3
4	24	44	64	結合単位伐区 4
5	25	45	65	結合単位伐区 5
6	26	46	66	結合単位伐区 6
7	27	47	67	結合単位伐区 7
8	28	48	68	結合単位伐区 8
9	29	49	69	結合単位伐区 9
10	30	50	70	結合単位伐区10
11	31	51	71	結合単位伐区11
12	32	52	72	結合単位伐区12
13	33	53	73	結合単位伐区13
14	34	54	74	結合単位伐区14
15	35	55	75	結合単位伐区15
16	36	56	76	結合単位伐区16
17	37	57	77	結合単位伐区17
18	38	58	78	結合単位伐区18
19	39	59	79	結合単位伐区19
20年生林分2.5ha	40年生林分2.5ha	60年生林分2.5ha	80年生林分2.5ha	結合単位伐区20(10ha)

サブ作業級
(200ha)

Fig. 2 Forest allocation in the sub-working group in the applied working group of clear-cutting in alternate blocks system.

図2 交互区画皆伐作業級内に設定されるサブ作業級の林分配置状態

ずである。

このような作業級全域の林分配置状態を結合単位伐区を単位として模式的に示すと図2のとおりである。ただし、この模式図は、改良期における標準年伐面積が5ha、したがって改良期以後の第1輪伐期における標準年伐面積が2.5haの場合の作業級(200ha)が前提となっており、さらにこの標準年伐面積と改良期における小面積単位伐区との関係については、1個の小面積単位伐区が標準年伐面積に相当している場合である。

図2のような「20個の結合単位伐区からなる集合体」は、この場合作業級そのものであるから、その内部で保続システムが正常に稼働するのは図2の林齢を見れば明らかである。しかしながら、実際には、本森林作業法を適用しようとする作業級の改良期における標準年伐面積は、5ha(第1輪伐期では2.5ha)に限定されているわけではなく、関連する諸条件によって種々に変動する。

たとえば、本森林作業法を適用しようとする作業級の面積が400haで、改良期が40年、したがってその改良期における標準年伐面積が10ha(第1輪伐期では5ha)の場合には、1個の小面積単位伐区(5ha)では標準年伐面積に達しないから、2個ずつの小面積単位伐区を毎年主伐することになる。

この場合においても、作業級全域(400ha)での保続システムを正常に稼働させるには、それぞれの小面積単位伐区を図1に示すような結合単位伐区に組み込む必要がある。したがって、この場合には、図2のような「20個の結合単位伐区からなる集合体」が、作業級内部に2個設定されることになる。作業級面積がさらに広大となり、したがって標準年伐面積がより増大しても、それに応じて図2のような「20個の結合単位伐区からなる集合体」の設定個数が増える、という作業級内部の森林組織は変わらない。

以上のように、本森林作業法を適用しようとする作業級の面積が200haを大幅に超え

て広大化したとしても、「20個の結合単位伐区からなる集合体」を単位として作業級全域としての保続システムが稼働することになる。このような集合体が、交互区画皆伐作業法に内包された「サブ保続システム」である。したがって、交互区画皆伐作業級は、図3に示すようにいくつかの「サブ作業級」で構成される、という森林組織上の特徴を事前に十分配慮する必要がある。

4. 本作業法応用上の要点

交互区画皆伐作業法は、当初北海道南部地域の旧御料林に適用されたが、戦時中の乱伐と終戦後の農耕適地開放により、ほとんど形跡を止めない状態となった（井上・野田，1953）。その後、北海道東部地域に所在する九州大学北海道演習林に適用されて現在に至っている。したがって、本森林作業法における結合単位伐区内部の林齢較差（20年）、作業級の改良期（40年）と輪伐期（80年）は、北海道内の特定地域の山岳林を対象として定められている。

したがって、本森林作業法を北海道以外の地域の山岳林に適用する場合には、対象林の関連諸条件に応じて、前述の林齢較差・改良期・輪伐期を変更する必要がある場合がある。もちろん、北海道内の諸条件の異なる他地域の山岳林へ応用する場合についても同様である。

その三者を変更した上で他の森林へ本森林作業法を応用する場合には、林齢較差・改良期・輪伐期の三者間に一定の関連性があるという点に注意を要する。その関連性を無視すると、本森林作業法に組み込まれている保続システムが稼働しないからである。その変更を最も容易に行うことを前提とすれば、その関連性は次のように表示される。なお、括弧内年数は、九州大学北海道演習林に適用されている本森林作業法の実例である。

①結合単位伐区内部の林齢較差（20年）の倍数が作業級の改良期（40年）と一致する。

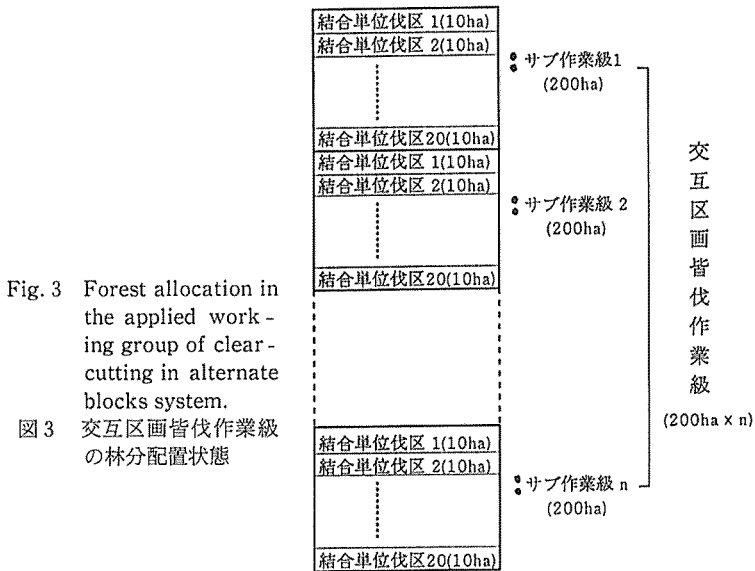


Fig. 3 Forest allocation in the applied working group of clear-cutting in alternate blocks system.

図3 交互区画皆伐作業級の林分配置状態

②作業級の改良期（40年）の倍数が輪伐期（80年）と一致する。

たとえば、結合単位伐区内部の林齢較差を15年あるいは25年に変更した場合、前述の関連性に基づいて改良期をそれぞれ30（15×2）年、50（25×2）年、それに応じて輪伐期をそれぞれ60（30×2）年、100（50×2）年に変更すれば、図4あるいは図5のように交互区画皆伐作業法としての保続システムは保持できる。

1年生林分2.5ha	16年生林分2.5ha	31年生林分2.5ha	46年生林分2.5ha	: 結合単位伐区 1(10ha)	サブ 作 業 級 (150ha)
2	17	32	47	: 結合単位伐区 2	
3	18	33	48	: 結合単位伐区 3	
4	19	34	49	: 結合単位伐区 4	
5	20	35	50	: 結合単位伐区 5	
6	21	36	51	: 結合単位伐区 6	
7	22	37	52	: 結合単位伐区 7	
8	23	38	53	: 結合単位伐区 8	
9	24	39	54	: 結合単位伐区 9	
10	25	40	55	: 結合単位伐区10	
11	26	41	56	: 結合単位伐区11	
12	27	42	57	: 結合単位伐区12	
13	28	43	58	: 結合単位伐区13	
14	29	44	59	: 結合単位伐区14	
15年生林分2.5ha	30年生林分2.5ha	45年生林分2.5ha	60年生林分2.5ha	: 結合単位伐区15(10ha)	

Fig. 4 Forest allocation in the sub-working group in the applied working group under stand-age difference in the combined block : 15-year.

図4 結合単位伐区内部の林齢較差が15年の場合におけるサブ作業級の林分配置状態

1年生林分2.5ha	26年生林分2.5ha	51年生林分2.5ha	76年生林分2.5ha	: 結合単位伐区 1(10ha)	サブ 作 業 級 (250ha)
2	27	52	77	: 結合単位伐区 2	
3	28	53	78	: 結合単位伐区 3	
4	29	54	79	: 結合単位伐区 4	
5	30	55	80	: 結合単位伐区 5	
6	31	56	81	: 結合単位伐区 6	
7	32	57	82	: 結合単位伐区 7	
8	33	58	83	: 結合単位伐区 8	
9	34	59	84	: 結合単位伐区 9	
10	35	60	85	: 結合単位伐区10	
11	36	61	86	: 結合単位伐区11	
12	37	62	87	: 結合単位伐区12	
13	38	63	88	: 結合単位伐区13	
14	39	64	89	: 結合単位伐区14	
15	40	65	90	: 結合単位伐区15	
16	41	66	91	: 結合単位伐区16	
17	42	67	92	: 結合単位伐区17	
18	43	68	93	: 結合単位伐区18	
19	44	69	94	: 結合単位伐区19	
20	45	70	95	: 結合単位伐区20	
21	46	71	96	: 結合単位伐区21	
22	47	72	97	: 結合単位伐区22	
23	48	73	98	: 結合単位伐区23	
24	49	74	99	: 結合単位伐区24	
25年生林分2.5ha	50年生林分2.5ha	75年生林分2.5ha	100年生林分2.5ha	: 結合単位伐区25(10ha)	

Fig. 5 Forest allocation in the sub-working group in the applied working group under stand-age difference in the combined block : 25-year.

図5 結合単位伐区内部の林齢較差が25年の場合におけるサブ作業級の林分配置状態

次に、このような林齢較差・改良期・輪伐期の変更に応じて、一つのサブ作業級を構成する結合単位伐区の設定数も変わる点にも注意すべきである。九州大学北海道演習林に適用されている本森林作業法においては、結合単位伐区の設定数は、図2のように20個である。この設定数は、この図から明らかなように結合単位伐区内部の林齢較差20年と同数になっている。このような関係は、図4あるいは図5の場合も同様であって、サブ作業級内部での保続システムを保持するには、結合単位伐区内部の林齢較差の年数とサブ作業級内部での結合単位伐区の設定数とは同数になる点に注意を要する。

さらに、作業級全域に設定されるサブ作業級の個数は、先にもふれたように与えられた作業級における小面積単位伐区の基準面積と改良期中の標準年伐面積とによって決定される点にも注意を要する。両者がほぼ同一の場合は、その作業級は、一つのサブ作業級によって構成されるが、後者が前者を大幅に超える場合には、一つの作業級内に複数のサブ作業級が設定される。たとえば、小面積単位伐区の基準面積が5haで、改良期中の標準年伐面積がその2倍の10haの場合には、一つの作業級に2個のサブ作業級が設定される。

なお、ここでの結合単位伐区・サブ作業級・作業級の面積には、考察の複雑さを避けるために、林道・山土場・保護樹帯等の付帯設備用地(今田, 1986)の面積は含まれていない。この点を小面積単位伐区の基準面積、改良期中の標準年伐面積、したがってサブ作業級の設定数の決定に当たって考慮する必要がある。

引用文献

- 井上由扶・野田敏彦(1953):交互区画皆伐作業法の基本とその応用。九大演集 1:31-45
今田盛生(1986):森林組織論の本質とその基本体系。日林誌 68(6):215-225
今田盛生(1988):2伐,3伐人工造林作業級における林分配置の手法。日林誌 70(10):425-432
柿原道喜(1973):交互区画皆伐作業法20年間の実行結果。九大演報 47:125-145

(1994年11月4日受付;1994年12月20日受理)

Summary

Clear-cutting in alternate blocks system has been studied in the Kyushu University Forest in Hokkaido since 1952. An applied working group of this forest working system is composed of several subdivisions termed "sub-working groups" in which a sustainable production system operates. Each sub-working group is composed of 20 combined blocks each consisting of 2 unit blocks. Each unit block is 5 ha in standard size, each combined block being 10 ha in size.

The main points in applying this forest working system to other forests under various conditions are as follows: 1) Twice stand-age difference in each combined block coincides with the regulation period in a given working group. 2) Twice regulation period coincides with rotation age. 3) Standage-difference in each combined block coincides with the number of combined blocks established in each sub-working group.

Key words : clear-cutting in alternate blocks ; forest working system ; working group ; sustainable production system.